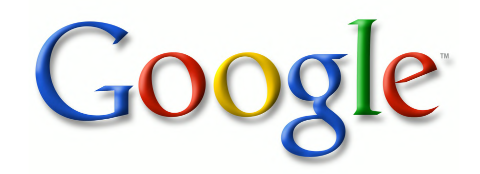





SBIBLIOTHEEK GENT
Google



ANATOMIE

COMPARÉE.

TOME VI.

IMPRIMERIE DE TERZUOLO,
rue Madame, n° 30.

LEÇONS
D'ANATOMIE COMPARÉE

DE

GEORGES CUVIER,

RÉDIGÉES ET PUBLIÉES

PAR G.-L. DUVERNOY.

SECONDE ÉDITION.

TOME SIXIÈME,

CONTENANT LA DESCRIPTION DU FLUIDE NOURRICIER, DE SES RÉSERVOIRS
ET DES ORGANES QUI LE METTENT EN MOUVEMENT,
DANS LES QUATRE TYPES DU RÈGNE ANIMAL.

REVU PAR G.-L. DUVERNOY,

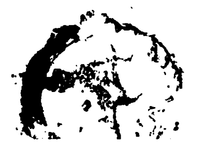
PROFESSEUR AU COLLÉGE DE FRANCE, ETC.

Paris,

CROCHARD ET CIE, LIBRAIRES,

RUE ET PLACE DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE, N° 12.

1839.



AVERTISSEMENT.

Des circonstances indépendantes de ma volonté ont retardé la publication du présent volume, dont le manuscrit était entre les mains du Libraire-Éditeur dès le mois de septembre 1837.

Ce retard m'a permis de profiter des dernières publications ayant rapport au fluide nourricier, à ses réservoirs, et aux organes qui le meuvent, parmi lesquelles je dois citer les travaux de MM. R. *Wagner*, *Valentin*, *Mandl* et *Donné*, sur le sang des vertébrés, et ceux de

M. *Milne Edwards*, sur le sang, les vaisseaux sanguins, et la circulation des annélides.

Ce volume, de 547 pages, ne comprend cependant que les *organes de la circulation* de la première édition, avec la *description des vaisseaux* et *des ganglions lymphatiques*. Deux cent cinq pages seulement du t. IV de cette première édition étaient consacrées à l'histoire anatomique de ces mêmes organes, dont 75 étaient de la rédaction de M. Cuvier, et 132 de ma rédaction.

Le plan que j'ai dû adopter, pour donner une idée juste de l'état actuel de la science, et les récents progrès de celle-ci, ont nécessité ces nombreuses augmentations. Elles comprennent, en premier lieu, tout ce que j'ai pu trouver, concernant cette matière, dans les publications de M. Cuvier, postérieures à la première édition de cet ouvrage. Ses porte-feuilles renferment des dessins inédits de M. Laurillard, sur les vaisseaux sanguins des vertébrés, sans texte explicatif, à la vérité; mais dont j'ai pu profiter, et que j'ai eu soin de citer à mesure que j'en ai trouvé l'occasion.

J'avais besoin de me justifier, par ces expli-

cations, de n'avoir pas compris dans ce volume, ainsi que j'en avais l'espoir lorsque j'ai écrit l'avertissement du t. v, tous les organes de dépuration du fluide nourricier, et ceux des sécrétions. Ce sera pour le volume suivant, dont l'impression est commencée, et n'éprouvera plus les lenteurs ni les autres inconvénients qu'entraînait mon éloignement de Paris.

J'ai tout lieu d'espérer que ma nouvelle position ne me laissera rien à désirer, pour la facilité des recherches ayant pour but d'avancer la science de l'organisation des animaux. C'est une condition nécessaire de l'enseignement supérieur auquel j'ai été appelé par ordonnance du Roi du 8 décembre 1837, et dans lequel j'ai pour tâche de faire connaître, entre autres, les merveilles de cette organisation.

Paris, le 3 avril 1839.

G.-L. DUVERNOY,
Professeur au Collége de France, etc.

LEÇONS

D'ANATOMIE COMPARÉE.

VINGT-CINQUIÈME LEÇON.

DU FLUIDE NOURRICIER, DE SES RÉSERVOIRS, ET DES ORGANES QUI LE METTENT EN MOUVEMENT DANS LES ANIMAUX VERTÉBRÉS.

[Nous diviserons cette leçon en trois sections : la première comprendra la description du fluide nourricier ; nous traiterons dans la seconde des réservoirs de la lymphe et du chyle ; la troisième aura pour objet les réservoirs du sang, ou les artères et les veines, et l'organe principal d'impulsion et de direction de ce fluide, ou le cœur. Dans un dernier article de cette troisième section, nous exposerons, d'une manière succincte, le mouvement du sang ou sa circulation, et les différentes causes qu'on peut assigner à ce mouvement.]

SECTION I.

DU FLUIDE NOURRICIER DES ANIMAUX VERTÉBRÉS.

[Le sang des animaux vertébrés se distingue de celui des autres types, de même que tout l'ensemble de leur organisme, par une organisation plus compliquée.

Aussi n'est-il pas réparé immédiatement par le canal alimentaire.

C'est d'abord du *chyle*, dont les propriétés physiques ou chimiques diffèrent, sous plusieurs rapports, de celles du sang. C'est encore de la *lymphe*, qui se forme dans toutes les parties du corps, diffère très-peu du chyle, et concourt aussi à réparer les pertes du fluide nourricier, en se mêlant au chyle et au sang.

Le chyle et la lymphe versés, des vaisseaux qui les renferment, dans les réservoirs du sang, y prennent l'organisation de ce fluide, et deviennent seulement alors, propres à nourrir les parties ; encore faut-il que ce mélange ait subi, plus ou moins, la triple dépuration des poumons, des reins et du foie, pour être complètement propre à la nutrition, c'est-à-dire à renouveler les éléments de tout l'organisme.]

ARTICLE Ier.

DU CHYLE.

[Le chyle est un liquide blanc, opaque et laiteux dans les mammifères, généralement diaphane dans les autres classes des vertébrés, qui remplit, après la digestion, ou la chymification et la chylification des substances alimentaires, les vaisseaux lymphatiques des intestins, des mésentères, et successivement le canal thoracique.

Sa couleur varie suivant la nature des aliments et la partie de ses réservoirs dans laquelle on l'observe. Il est moins opaque et un peu plus diaphane dans les *mammifères herbivores;* il est plus opaque et plus blanc dans les *carnivores;* il prend quelquefois une teinte rosée, surtout

dans le canal thoracique. Celui des *oiseaux* est généralement transparent; cependant M. *Duméril* a vu les vaisseaux chylifères d'un pic-vert, qui s'était nourri de fourmis, remplis d'un chyle blanc opaque.

M. *Lauth* l'a constamment trouvé transparent et sans couleur dans les *dindons*, les *poules*, les *hérons*, les *cigognes*, les *goelands*, les *oies sauvages* ou *domestiques*, les *canards*, qu'il a examinés (1).

Parmi les *reptiles*, nous l'avons vu d'un beau blanc de lait extrêmement pur, et sans aucune nuance de bleu ou de jaune, dans un *trigonocéphale à losanges*, dont la muqueuse intestinale, y compris les franges de ses plis tenant lieu de papilles, était blanchie par ce liquide. Ces exemples prouvent que le chyle n'est pas toujours diaphane dans les trois classes inférieures des vertébrés. Les observations auraient besoin d'être multipliées à cet égard.

Les *poissons* l'ont aussi d'un blanc limpide.

Sa saveur est douce ou un peu salée. Sa pesanteur spécifique est moindre que celle du sang.

Comme la lymphe et le sang, le chyle charie des globules de forme et de dimensions déterminées, suivant les espèces ou les groupes plus élevés. Ces globules sont bien distincts des particules de graisse auxquelles MM. *Tiedemann* et *Gmelin* attribuent exclusivement la couleur et l'opacité du chyle. En général ils diffèrent des globules sanguins par leur forme sphérique et leurs plus petites dimensions. Déjà MM. *Leuret* et *Lassaigne* avaient remarqué qu'ils avaient cette

(1) *Annales des Sciences natur.* t. III.

forme sphérique dans les *oiseaux*, tandis que leurs globules sanguins sont elliptiques.

Parmi les *mammifères*, les globules du chyle ont été trouvés de forme sphérique dans le *chat*, le *chien*, le *lapin*, le *veau* et la *chèvre* (1). On sait que ceux de leur sang sont aplatis ou lenticulaires.

Quant à leur volume, MM. *Prevost* et *Dumas* l'estiment à la moitié des dimensions des corpuscules sanguins. Suivant M. *J. Müller*, ils seraient plus grands dans le *lapin*, égaux dans le *chat*, plus petits dans le *veau* et la *chèvre*. Cependant MM. *Prevost* et *Dumas* avaient vu ceux du *lapin* moitié plus petits que les globules du sang.

Ils seraient de même plus petits, suivant M. *R. Wagner* (2), tandis que cet observateur les a trouvés plus grands dans le *veau*.

Leurs dimensions, d'après MM. *Prevost* et *Dumas*, varieraient si considérablement dans le *mouton*, qu'ils pourraient être plus grands ou plus petits que les globules sanguins (3).

Je ne connais pas d'observations sur leur grandeur relative dans les *oiseaux* et les *reptiles*; mais dans les *poissons*, M. *R. Wagner* a trouvé ceux du *barbeau* et de l'*ammocète* ayant le quart et le tiers du plus grand diamètre des globules elliptiques de leur sang.

Le chyle, considéré chimiquement, présente beau-

---

(1) Observations sur l'*analyse de la lymphe, du sang et du chyle*, par J. Müller. *Annales des Sciences natur.* 2me série, t. 1, p. 359.

(2) Voir le tableau ci-après sur les dimensions des globules de la *lymphe*, du *chyle* et du *sang*.

(3) Ces variations ne proviendraient-elles pas de ce que ces observateurs n'ont pu distinguer les molécules de graisse, des globules organisés ?

coup de ressemblance avec le sang. Comme ce dernier liquide, il se sépare, hors de ses réservoirs, en deux parties, l'une solide ou le caillot, composée essentiellement de fibrine, et l'autre liquide, qui est un sérum semblable à celui du sang, contenant les mêmes sels ; le feu et les acides le coagulent, et il décèle, par ces changements, sa nature albumineuse,

Il se manifeste de plus à sa surface, une substance qui paraît comme une crême et qui est de la nature de la graisse.

La première bonne analyse du chyle est celle faite par *Vauquelin* en 1811, avec le liquide extrait du canal thoracique du cheval (1). Une incision du canal vers son milieu donna un chyle rosé, et une autre incision à l'une de ses branches sous-lombaires, donna un chyle blanc.

Le chyle blanc avait l'aspect du lait; le caillot qui s'en est séparé était blanc et opaque; le sérum était alcalin, se coagulant par les acides, l'alcool, la chaleur, et retenant un corps gras que ce chimiste compare à la partie grasse du cerveau.

Le caillot s'est comporté comme la fibrine du sang; mais sa texture fibreuse, son élasticité, sa ténacité étaient moins prononcées; il était plus complètement soluble dans la potasse. On dirait que cette matière est le passage de l'albumine à l'état de fibrine, telle qu'on la trouve dans le sang.

Le *chyle rougeâtre* ne différait du chyle blanc que par

(1) *Dupuytren* avait donné une analyse du chyle de *chien*; *Emmert* et *Reuss*, du chyle de *cheval*; mais ils n'y avaient pas découvert la matière grasse.



la couleur; l'un et l'autre contenaient de la potasse, du chlorure de potassium, des phosphates de fer et de chaux.

On doit à M. le docteur *Marcet*, entre autres, les résultats suivants sur la connaissance du chyle extrait des *chiens* nourris tantôt de substances animales, tantôt de substances végétales (1).

1° Les sels du chyle sont dans la proportion de neuf parties sur mille.

2° Le chyle provenant de substances végétales paraît fournir trois fois plus de carbone que le chyle produit de substances animales.

3° Le chyle végétal peut se conserver plusieurs semaines et même plusieurs mois sans se putréfier; le chyle animal commence à se putréfier au bout de deux ou trois jours.

4° Le chyle animal est toujours laiteux; il s'en sépare une matière onctueuse, semblable à de la crême, qui vient nager à la surface; son coagulum est opaque et a une teinte rosée.

5° Le chyle végétal est presque toujours transparent ou à peu près, comme le sérum ordinaire; son coagulum est presque incolore et ressemble à une huître; enfin sa surface ne se recouvre pas d'une substance analogue à la crême.

6° L'élément principal de la matière animale du chyle est l'albumine; mais le chyle animal contient en outre des globules d'une substance huileuse qui ressemble parfaitement à de la crême.

(1) *Annales de Chimie et de Physique*, t. II, p. 52, et *Traité de Chimie* de M. le baron *Thénard*, t. IV, p. 92.

7° On reconnaît très-bien l'existence du fer dans le résidu du chyle distillé à feu nu; il y est mêlé aux substances salines et au charbon.

Le chyle examiné dans les chylifères et le canal thoracique du cheval et du mouton, par MM. *Prevost* et *Leroyer*, était d'un blanc opalin. L'air le rougit légèrement dans le vaisseau où on le reçoit, et où il se forme bientôt un caillot qui nage dans le sérum.

Une once de chyle de *mouton* a formé un caillot, lequel a pesé, étant sec, 0,424^{gr}.

Ce caillot, plus soluble que la fibrine dans les alkalis, était composé de globules blancs, adhérents entre eux, et de 0,0033^{mm} de diamètre. Cependant il s'est comporté comme la fibrine avec les divers réactifs.

Le sérum a pesé, après la dessication à un feu doux, 2,332^{grm}. Lavé à l'eau chaude, il s'en est dissout 0,106^{grm}. d'une matière identique avec la gelée.

Ces savants en concluent qu'on retrouve dans le chyle les éléments nutritifs que renferment les aliments (1).

Suivant MM. *Leuret* et *Lassaigne* (2), 19,209^{grm} contiennent de l'albumine; de la soude; du chlorure de sodium; du phosphate de chaux; une matière colorante rouge; une matière jaune soluble dans l'alkool; de la fibrine, 0,050 ou 4,91 pour 1000.

Quel que soit l'animal dont le chyle a été extrait, il présente toujours ces mêmes substances. Il y a, de plus,

---

(1) Note sur la digestion, par MM. *Prevost et Leroyer*; *Annales des sciences natur.*, p. 491, t. IV, 1826.

(2) *Recherches physiologiques et chimiques* pour servir à l'histoire de la digestion, p. 147 et 160, Paris, 1825.

de la matière grasse, mais qui ne s'y rencontre pas toujours.

Les proportions de la fibrine varient d'ailleurs beaucoup, suivant que le chyle appartient à un *carnivore* ou à un *herbivore*. Le chyle de *brebis*, suivant MM. *Tiedemann* et *Gmelin*, contiendrait, sur 1,000 parties, au moins 2,40 et au plus 8,20 de fibrine; celui de *chien* au moins 1,70 et, au plus, 5,60. Ce dernier résultat se rapproche beaucoup de celui obtenu par MM. *Leuret* et *Lassaigne*.

MM. *Macaire* et *Marcet* fils (*Ann. de Chim. et de Phys.* t., LI, p. 371), ont donné une analyse élémentaire comparée du chyle du *chien* et du *cheval*, et conséquemment d'un mammifère carnassier et d'un mammifère herbivore, de laquelle il résulte que :

	LE CHYLE DU CHIEN	ET CELUI DU CHEVAL
	CONTIENNENT :	
Carbonne.	55,2	55,0
Oxigène.	25,7	26,8
Hydrogène.	6,6	6,7
Azote.	11,0	11,0

Cette analyse montre une bien grande ressemblance dans la composition de l'un et de l'autre chyle.

Nul doute que la composition du chyle ne soit modifiée par la nature des aliments; mais les dernières expériences de MM. *Macaire* et *Marcet* fils prouveraient cependant que cette composition serait plus constante,

plus uniforme qu'on ne l'avait pensé, entre autres d'après les expériences de M. *Marcet* père.

Cependant il faut se rappeler que M. *Magendie* a démontré que le chyle provenant du sucre contient peu de fibrine; que la graisse est en plus grande quantité dans le chyle provenant de l'huile.

Toutes ces expériences prouvent que la nature des aliments, que les proportions et la nature des éléments nutritifs qu'ils contiennent, doivent avoir une certaine influence sur les proportions des éléments constituants du chyle, et même un peu sur leur nature; puisque le chyle peut contenir de la graisse, ou n'en pas avoir dans sa composition (1).

Mais à cet égard, comme à beaucoup d'autres, la science paraîtra encore bien imparfaite, si l'on réfléchit combien les observations et les expériences ont été rares, et si l'on fait attention au petit nombre d'animaux vertébrés sur lesquels on les a faites. Elles devraient être singulièrement multipliées, surtout dans les trois classes des *oiseaux*, des *reptiles* et des *poissons*, où elles manquent presque absolument.]

ARTICLE II.

DE LA LYMPHE.

[La lymphe est un liquide transparent, incolore ou

(1) Voyez MM. Tiedemann et Gmelin, *Recherches expérimentales, physiologiques et chimiques sur la digestion*. Paris, 1827, 2me partie, p. 98.

verdâtre, ou rosé, ayant une saveur salée; sa pesanteur spécifique, relativement à celle de l'eau, est de 1022,28.

On y découvre des globules analogues à ceux du chyle.

M. *Jean Müller*, entre autres, a observé que ceux de la *grenouille* étaient quatre fois plus petits que ses globules sanguins, qu'ils étaient sphériques et non aplatis comme ces derniers.

La lymphe a une composition chimique analogue à celle du sang; abandonnée à elle-même, elle se sépare en une partie liquide ou sérum, que l'on peut comparer à celui du sang, et un caillot filamenteux composé de fibrine.

La lymphe de l'*homme* a été observée par M. *J. Müller* chez un jeune homme qui avait une blessure au pied. Elle s'est bientôt séparée en sérum et en un caillot réticulaire. Le microscope a fait voir dans cette lymphe des globules plus petits et moins nombreux que ceux du sang, dont les uns étaient attachés au caillot et les autres flottaient librement dans la partie de la lymphe restée liquide.

Le caillot blanc, élastique, se formait évidemment par la solidification d'une matière dissoute auparavant dans la lymphe. Cette matière ainsi dissoute était de la fibrine.

On doit à M. *Chevreul* l'analyse suivante de la lymphe du *chien*, tirée du canal thoracique de l'animal, après un jeûne de cinq jours. La pesanteur spécifique de ce liquide était de 1022,28, son odeur celle du sperme, et sa couleur rosée.

1000 parties contenaient :

Eau.	926,4.
Fibrine.	004,2.
Albumine.	061,0.
Carbonate de soude.	001,8.
Muriate de soude	006,1.
Phosphate de chaux et de magnésie, et carbonate de chaux.	000,5.

MM. *Leuret* et *Lassaigne* (1) ont obtenu des résultats analogues pour la lymphe du cheval.

Elle se compose :

Sur 1000 parties, de :

Eau.	925,
Albumine.	57,36
Fibrine.	3,30
Chlorure de sodium De potassium Soude Phosphate de chaux }	14,34

Reuss et *Emmert* ont trouvé la lymphe inodore, avec une faible saveur analogue à celle du sérum. Elle se coagule, suivant ces chimistes, au bout de quinze à vingt minutes, en une gelée limpide, tremblotante et incolore, qui se contracte sur elle-même, et nage dans

(1) *Ouv. cit.*, p. 265.

un liquide jaunâtre. Le caillot ainsi formé est la fibrine du sang. Quatre-vingt-douze parties de lymphe ne donnent qu'un grain de caillot sec. Le liquide desséché ne fournit que 3 $\frac{1}{4}$ d'albumine.]

ARTICLE III.

DU SANG DES VERTÉBRÉS.

[Bien plus que le chyle, et encore plus que la lymphe, le sang est un liquide organisé, qu'on a nommé poétiquement, mais avec vérité, une *chair coulante*; dont l'étude, comme partie essentielle de l'organisme, comme devant sans cesse en réparer les pertes, appartient à l'histoire de cet organisme, dont nous avons entrepris de décrire les formes et la composition.

Cette histoire devait précéder la description du système de vaisseaux qui compose, dans les vertébrés, le réservoir général du sang, et dans lequel il se meut.

Les travaux nombreux qui ont été publiés sur ce liquide, depuis la première édition de ces leçons, et leur importance, nous forcent d'augmenter beaucoup l'article que cette édition renfermait sur ce sujet intéressant.

Nous examinerons le sang des vertébrés :

1° Comme un liquide vivant et organisé, c'est-à-dire sous le rapport de sa composition organique.

2° Nous l'étudierons ensuite sous le rapport de sa composition chimique.

A. COMPOSITION ORGANIQUE DU SANG.

La première question qui se présente est de savoir

dans quelle proportion le sang fait partie de tout l'organisme?

Haller estimait le poids total du sang, chez un homme adulte, de 28 à 30 livres.

Wrisberg a pesé celui d'une femme décapitée; elle en avait 24 livres.

Le même observateur a vu une autre femme en perdre 26 livres par l'utérus.

Le rapport du poids du sang à celui du corps a été trouvé,

Parmi les mammifères :

Dans le chien. . . .	:: 1 : 16
Dans le chat. . . .	:: 1 : 23
Dans le lapin. . . .	:: 1 : 24
Dans le lièvre. . . .	:: 1 : 20
Dans le cheval. . .	:: 1 : 18
Dans l'âne.	:: 1 : 23
Dans la chèvre. . .	:: 1 : 20
Dans la brebis. . . .	:: 1 : 22
Dans l'agneau. . . .	:: 1 : 20
Dans le bœuf. . . .	:: 1 : 12 d'après *Herbst*.
Dans le veau. . . .	:: 1 : 20

Ces exemples du bœuf et du veau indiqueraient que les jeunes animaux ont moins de sang que les adultes.

Parmi les oiseaux :

Le poids du sang est à celui du corps :

Dans le moineau. .	:: 1 : 20
Dans le pigeon. . .	:: 1 : 18

Dans le canard. . .	:: 1 : 29		
Dans la poule. . . .	:: 1 : 32		

Cette proportion serait donc beaucoup moindre que dans les mammifères.

Mais *dans les reptiles* elle est plus forte, en général, que dans les autres classes des vertébrés. Ainsi on l'a trouvée :

Dans le lézard. . .	:: 1 : 14	d'après *Blumenbach*.
Dans la grenouille. .	:: 1 : 16	
Dans la même. . .	:: 1 : 14	d'après *Krimer* (1).
Dans la salamandre.	:: 1 : 12	d'après *Krimer* (1).

Enfin, *dans les poissons*, elle paraîtrait au moins aussi faible que dans les oiseaux.

Cette proportion est

Dans la carpe . . .	:: 1 : 30	d'après *Krimer*.
Dans le brochet. . .	:: 1 : 32	d'après *Krimer*.

M. *Schultz*, auquel on doit les observations précédentes (2), dont l'auteur n'est pas cité, observe qu'il y a des différences individuelles qui dépendent du sexe et du degré d'embonpoint. Il estime à 100 livres jusqu'à 110 livres le poids total du sang d'une vache de 600 livres; tandis qu'un bœuf gras du même poids n'aurait que 50 livres, au plus 70 livres de sang; et un maigre de 80 à 90 livres. Ainsi, les femelles auraient, à propor-

(1) *Physiologie du sang*, p. 348. (En allemand.)

(2) *Le Système de la circulation dans le règne animal*, etc. par M. C. H. *Schultz*, p. 106 et suiv., Stuttgart, 1836, in-8. (En allemand.)

tion, plus de sang que les mâles; et les animaux gras moins que les maigres.

Les anciens médecins avaient déjà fait cette observation à l'égard de l'homme (1). Ils expliquaient par là, pourquoi les personnes maigres supportent mieux de fortes saignées que celles qui ont beaucoup d'embonpoint.

Le petit nombre d'exemples que nous avons eu à citer sur les proportions ou la quantité relative du sang dans les animaux vertébrés, aurait besoin d'être multiplié pour pouvoir en tirer des conclusions plus positives et mieux fondées. Cette proportion paraît devoir varier beaucoup, même dans les animaux d'une seule classe.

Ainsi les mammifères aquatiques, tels que les *phoques*, les *dauphins* et les *marsouins*, paraissent avoir une grande proportion de sang. Cette observation, que nous avons eu occasion de vérifier plusieurs fois, sans la préciser par des mesures, serait cependant contraire à ce que nous venons de dire sur les animaux chargés de graisse; car ceux-ci en ont toujours beaucoup.]

Ce qui caractérise essentiellement [la composition organique du sang], ce sont les molécules rouges que des observations microscopiques ont constaté flotter dans sa partie fluide. Ces molécules, dont la figure n'est pas la même dans tous les animaux, qui se rapprochent, dans l'*homme*, de la forme lenticulaire, et qui paraissent avoir la même grandeur dans le même individu ou dans les individus différents, quelle que soit d'ail-

(1) Interest enim inter valens corpus et obesum..... tenuioribus magis sanguis, plenioribus magis caro abundat. Facilius itaque illi detractionem ejusmodi sustinent. A. *Corn. Celsi Medicinæ*, lib. II, c. 10, p. 88. Jenæ 1713. Edit : Wedelii.



leurs leur proportion, constituent proprement la partie colorante du sang. Dans l'état de vie, on les voit se mouvoir avec l'autre partie du sang qui est limpide et incolore, et qui les entraîne dans son cours, sans qu'aucune d'elles vienne se heurter contre sa voisine, comme si elles étaient douées d'une force répulsive qui les éloignât. On rapporte même que si l'animal tombe en syncope, ou bien est asphyxié momentanément, elles se rapprochent et semblent ne plus former qu'une seule masse, et qu'elles sont agitées d'abord d'un mouvement oscillatoire, puis se séparent de nouveau pour ne plus se toucher dès que l'animal est rappelé à la vie, et que le sang reprend son cours ordinaire.

[La *proportion* des deux parties organiques du sang, les globules et le liquide plastique, est difficile à bien apprécier. Dans l'expérience dont il va être question, dans laquelle on prévient la coagulation du liquide plastique, M. *Schultz* (1) estime celui-ci au $\frac{3}{4}$ du volume total du sang, et les globules, à $\frac{1}{4}$ de ce volume, du moins pour le sang des mammifères. Mais la proportion du volume total des globules est beaucoup moindre dans le sang des *reptiles* et des *poissons*, chez lesquels ces globules sont bien moins nombreux que dans les mammifères et les oiseaux.]

On réussit, entre autres, à bien séparer ces deux parties organiques du sang, les globules ou les vésicules rouges, et le fluide plastique dans lequel elles roulent, en arrêtant entre deux ligatures faites sur une artère ou sur une veine le sang compris dans cet intervalle;

---

(1) *Ouv. cit.*, p. 28.

dans peu d'instants ce liquide ainsi enfermé et arrêté dans son mouvement, se sépare, sans se coaguler, en ses deux parties constituantes, les *globules*, qui, spécifiquement plus pesants, se précipitent dans la partie la plus déclive, et le *liquide plastique*, qui paraît au dessus comme une eau limpide.

Cette expérience, qui avait été faite d'abord par *Hewson* (1) sur la veine jugulaire d'un chien, a réussi à M. *Schultz*, en recevant le sang dans un boyau de chien, ou de bœuf, affaissé et bien vide d'air, dont il avait lié premièrement une des extrémités. Il applique l'autre contre la veine ouverte d'un cheval, d'un chien ou d'un lapin, et il y place une ligature aussitôt que le boyau est rempli.

Après quelques minutes, les globules commencent à se précipiter dans la partie la plus déclive de cette sorte de boudin, par suite de leur plus grande pesanteur spécifique. Quand ils le sont tous, le liquide plastique qui paraît au dessus, est limpide et sans couleur (2).]

I. DES GLOBULES.

[Leur *forme* est lenticulaire dans tous les animaux vertébrés qui ont respiré. *Hewson* (3) est le premier qui ait généralisé cette observation, même pour les mammifères, dont les globules avaient été figurés comme sphériques par *Leuvenhoeck*; tandis qu'ils sont ronds et plats, c'est-à-dire lenticulaires. Mais ce dernier obser-

(1) *Disquisitio experimentalis de sanguinis natura*. L. B. 1785, etc.

(2) *Ouv. cit.*, p. 9 et 10.

(3) *De rubræ sang. part. fabr.* : L. B. 1785, cap. 1, t. 1.

vateur avait bien vu que ceux des oiseaux, des reptiles et des poissons sont ovales et plats. Ajoutons que la forme ovale est, suivant les uns, plus allongée dans les *oiseaux*, plus obtuse dans les *reptiles*, et qu'elle se rapproche beaucoup de la forme circulaire dans quelques *poissons*; tandis que, suivant d'autres observateurs, le grand diamètre des globules est, dans les oiseaux et les reptiles, double de ceux du petit diamètre.

Le tableau ci-après donnera les observations positives les plus exactes qui aient été faites à cet égard.

Pusieurs micrographes indiquent une petite fossette au milieu des deux faces de ces mêmes globules, et ils les représentent conséquemment comme ombiliqués, du moins dans l'homme et les mammifères. Ainsi M. *Wagner* dit qu'ils sont bi-concaves; MM. *Young*, *Hodgkin* et *J. J. Lister* avaient déjà observé cette forme (1).

M. *Brunner* a toujours vu les vésicules avec une petite fossette dans leur axe, chaque fois qu'elles se sont présentées à lui obliquement ou sur leur tranchant (2).

M. *J. Müller* (3) les a vus plus ou moins aplatis, suivant les classes, mais sans fossette centrale.

Ceux qui l'admettent ont eu, suivant M. *Schultz*, une illusion provenant du renflement accidentel des bords de la vésicule qui compose chaque globule.

Dans les *oiseaux*, les *reptiles* et les *poissons*, la forme

---

(1) Notice sur quelques observations microscopiques sur le sang et les tissus des Animaux. *Annales des Sc. natur.*, t. XII, p. 56 et 57.

(2) De vesicularum sanguinis observationes microscopicæ et chimicæ, 1831, in-8, et *Répertoire d'Anatomie et de Physiologie* de M. Valentin, t. I, p. 71. (En allemand.)

(3) *Physiologie*, t. I, p. 105, 3me édit. Coblenz, 1837.

convexe, même un peu relevée au centre, amincie sur les bords, n'est pas contestée. Dans la *grenouille*, le noyau central fait une saillie évidente au centre de chaque face de la vésicule (1).

Leur *volume*, ainsi que leur forme, est généralement le même dans le même animal de ce premier type; cependant il peut y avoir quelque différence d'un globule à l'autre, qu'on estime au plus au tiers de leur grandeur dans ceux de l'homme.

M. *Schultz* observe que ce volume est en rapport, dans les différents animaux, avec le diamètre des vaisseaux capillaires ou périphériques. Ils auraient, dans l'homme, d'après *Rudolphi*, *Hodgkin* et *Lister*, $\frac{1}{250}$ de ligne; $\frac{1}{138}$ suivant MM. *Prevost* et *Dumas*; $\frac{1}{605}$ suivant *Young*; M. *R. Wagner* estime leur grandeur moyenne à $\frac{1}{350}$ de ligne, et leur épaisseur à leur bord de $\frac{1}{1600}$ à $\frac{1}{1200}$ de ligne.

On verra par le tableau ci-après que leur diamètre le plus général dans les *mammifères* est de $\frac{1}{300}$ à $\frac{1}{400}$ de ligne; que dans les *oiseaux*, leur grand diamètre est souvent le double ou trois quarts en sus du petit, rarement d'un tiers seulement; que dans les *reptiles*, leur diamètre longitudinal est à peu près de moitié ou le tiers en sus plus grand dans la *tortue*; que ces deux dimensions sont presque égales dans le *lézard gris*; que, dans les *serpents*, le diamètre longitudinal a les deux tiers en sus du diamètre transversal. Dans les *poissons*, les mêmes observations prouvent que le grand diamètre peut être de quatre septièmes, de trois sep-

(1) J. Müller, *Physiologie*, p. 90.

tièmes ou seulement d'un tiers en sus du petit diamètre.

Dans l'*ammocète*, suivant M. *Wagner*, les globules se rapprocheraient de la forme circulaire qu'ils ont dans les mammifères.

Leur grandeur, dans les *chondroptérygiens*, excéderait celle qu'ils peuvent atteindre dans tous les autres animaux vertébrés.

Les *reptiles amphibies* les ont plus aplatis que les mammifères et les oiseaux. Ceux de la *salamandre*, suivant M. *J. Müller*, n'ont en épaisseur qu'un huitième, ou même un dixième de la dimension du diamètre longitudinal; tandis que ceux de l'homme ont un axe qui a le quart ou le cinquième de leur diamètre.

Quant à leur *composition*, les globules du sang des vertébrés ne sont pas des corps homogènes, solides du moins, comme beaucoup de micrographes l'ont cru. *Hewson* a démontré que c'étaient des vésicules à parois plus ou moins élastiques, pouvant se dilater jusqu'à un certain degré, au delà duquel elles se rompent.

Chaque vésicule renferme, dans son axe, un noyau incolore, transparent, de forme sphérique ou ovale, et, dans ses bords, la matière colorante du sang.

Dans le sang qui se décompose, la vésicule qui constitue le globule se gonfle et se crève même. Elle se dilate et se développe lorsqu'on la met dans un liquide qui la pénètre, et dans son plus haut degré de dilatation, le noyau qu'elle renferme devient libre et se porte du côté le plus déclive.

Les vésicules se contractent irrégulièrement et se dé-

ng dans les vertébrés.

NOYAU ...s GLOBULES.	OBSERVATEURS.	REMARQUES.
$\frac{1}{500}$ à $\frac{11}{400}$	R. Wagner.	
$\frac{1}{600}$	Schultz.	
$\frac{1}{120}$ à $\frac{1}{650}$	Schultz.	
$\frac{1}{00}$ à $\frac{1}{260}$	R. Wagner.	
$\frac{1}{500}$	R. Wagner.	
$\frac{1}{200}$	R. Wagner.	
$\frac{1}{00}$ à $\frac{1}{600}$	R. Wagner.	(2) Les globules des embryons ne paraissent pas plus gros.
$\frac{1}{600}$	R. Wagner.	
$\frac{1}{600}$	R. Wagner.	
$\frac{1}{601}$	R. Wagner.	(3) Hewson avait déja observé que les globules du sang de la raie sont presque une fois aussi gros que ceux de la grenouille.
$\frac{1}{600}$	R. Wagner.	

forment, si on les met dans une solution saline concentrée.

Nous donnons dans le tableau ci-joint les dimensions du noyau des globules dans quelques espèces.

La forme de ce noyau est généralement sphérique dans les *mammifères*, quoique les vésicules soient lenticulaires (1).

Dans les vésicules elliptiques des trois dernières classes, ce noyau égale environ le petit diamètre de la vésicule et s'écarte plus ou moins de la forme sphérique pour s'allonger un peu.

Suivant M. *Schultz*, il serait elliptique dans les *oiseaux*, quoique sphérique dans leurs embryons. Les *reptiles amphibies* en ont de ronds, d'autres un peu aplatis. Ce noyau paraît rarement uni à sa surface, qui est le plus souvent granuleuse ; sa grosseur et sa forme sont d'ailleurs très-variables (2). Sa position même dans la vésicule n'est pas toujours centrale.

Ce noyau central est d'une nature chimique différente de l'enveloppe du globule sanguin. Celle-ci se dissout presque entièrement dans l'acide acétique, tandis que le noyau reste intact.

La couleur du sang vient de la matière colorante contenue dans les vésicules : elle varie avec les différentes nuances de cette matière colorante, qui sont si différentes dans le sang artériel et dans le sang veineux, et qui peuvent encore différer beaucoup d'un animal à

---

(1) MM. Dujardin et Donné n'ont pas trouvé ce noyau dans le sang de l'homme. M. *Mandl* en admet l'existence. (Voy. le journal l'*Institut* ~~des 24 janvier et~~ 31 mai 1837. Séances de la Société Philomatique de Paris.)

(2) *O. C.* de M. Schultz, Pl. I et II; et l'Examen du sang, par MM. *Prevost et Dumas*, *Bibl. univ.*, t. XXVII, pl. 3.

l'autre ; cette couleur peut varier encore en intensité, suivant les proportions de la matière colorante contenue dans chaque vésicule et suivant le nombre des vésicules. En effet, chaque vésicule, prise isolément, paraît très faiblement colorée, surtout si on l'observe par l'une de ses faces ; il faut la considérer de champ pour apercevoir la couleur dont ses parois sont remplies et imprégnées, dans le vide circulaire que le noyau laisse autour de lui.

C'est à cette matière colorante que chaque vésicule doit sa plus grande pesanteur spécifique, relativement au fluide plastique dans lequel elle roule.

Le tableau suivant donne un aperçu des proportions de la matière colorante relativement à la masse totale du sang.

		Matière colorante.		Observateurs.
Sur 100 parties le sang de l'homme a, d'après la moyenne des observations,		12,17		Dumas.
		13,24		Le Canu.
		14,90		Denis (1).
Celui de mammif.	du chat.	16,9		Berthold.
	du chien.	18,1		
	de la chèvre.	8,3		
	de la brebis.	9,6		
	du veau.	11,3		
	du bœuf.	13,01		
	veine-porte du cheval.	8,08		Schultz.
Celui d'oiseau.	Pigeon.	11,9		Berthold.
	Coq.	13,1	12, 5	
De reptile.	Grenouille.	4,2		
De poisson.	Carpe.	8,2		

On aurait une idée incomplète de l'organisation des vésicules, si on ne connaissait les modifications qu'elles

(1) *Recherches expérimentales sur le sang humain, considéré à l'état sain ;* par M. Denis, docteur en méd., 1 vol. in-8.

éprouvent par le contact de l'air atmosphérique et l'acte de la respiration.

On sait, en général, que le sang qui a respiré est plus vermeil, que celui qui n'a pas respiré est noirâtre. Voici une expérience qui semble mettre sur la voie, parmi beaucoup d'autres que nous nous abstiendrons de rapporter : des solutions concentrées de sel de nitre mélangées au sang, le rendent plus clair ; il se dégage beaucoup d'acide carbonique par cette opération, après quoi les vésicules s'affaissent.

L'oxigène, en pénétrant dans les vésicules par l'acte de la respiration, en chasse l'acide carbonique et oxide, selon toute apparence, la matière colorante qu'elles renferment.

Le sang devient noir par son contact avec l'acide carbonique. M. *G. H. Hoffmann* avait démontré depuis long-temps, que le sang veineux renferme de l'acide carbonique ; le même observateur pense qu'il existe très-probablement dans le sang artériel du gaz oxigène (1).

II. DU LIQUIDE PLASTIQUE DU SANG.

Nous donnons le nom de plastique, ainsi que nous l'avons déjà exprimé, à la partie liquide du sang dans laquelle roulent les globules ou les vésicules, parce qu'elle paraît fournir, par une sorte de cristallisation vitale, la trame de tous nos organes. Cette partie est celle qui se coagule au contact de l'air, et qui produit ensuite le *sérum* et la *fibrine*, la partie liquide et la partie solide non colorée du sang.

(1) *Annales des Sciences natur.*, 2me série, t. I, p. 320, et *London medical Journal*, mai 1823.

L'expérience de *Hewson* que nous avons citée, par laquelle on en sépare les globules, après quoi on peut en extraire la fibrine, prouve, contrairement à l'opinion de *Home*, que la fibrine ne provient pas du noyau des globules. On a remarqué que la quantité de cette substance animale produite par le liquide plastique, et celle du sérum, varient suivant beaucoup de circonstances, qui paraissent dépendre du degré de vitalité dont jouissait le sang au moment où son mouvement organique, ou vital, a été arrêté, et sans doute de la cause qui a détruit ce mouvement avec plus ou moins de célérité, ou plus ou moins complètement.

M. *Schultz* croit pouvoir en conclure que le liquide plastique du sang n'est pas une simple dissolution chimique de la fibrine dans le sérum, ainsi que le pensent MM. *Berzélius* et *J. Müller;* mais que l'un et l'autre forment un tout organique, pendant la vie, conservant sa liquidité par le mouvement intérieur continuel de ses molécules constituantes.

Par une suite des propriétés vitales dont il jouit à différents degrés, suivant les circonstances, ce même liquide conserve la faculté de se prendre en une masse plus ou moins compacte, soit dans les vaisseaux qui le contenaient, soit hors de ces vaisseaux, lorsque le mouvement intérieur de ses molécules est arrêté.

Il est intéressant d'étudier l'influence que certains agents physiques ou chimiques que l'on mêle au sang, au moment où il sort de ses vaisseaux, ou qui ont agi sur ce fluide lorsqu'il y était encore contenu, en produisant la mort de l'individu, peuvent avoir sur la production de ce phénomène de coagulation.

Ainsi on sait que le sang des animaux tués par

la foudre ne se coagule pas; qu'il en est de même de celui des animaux tués par l'acide hydro-cyanique, qui devient visqueux, onctueux, et prend une couleur foncée; que le repos favorise la coagulation du sang; voilà pourquoi la syncope arrête les hémorrhagies, en favorisant par la suspension momentanée du mouvement du sang, la formation d'un caillot, dans le vaisseau ouvert. Depuis long-temps *J. Hunter* et *Hewson* avaient observé qu'une température élevée de quelques degrés au dessus de celle du sang de l'animal, en favorise la coagulation; que le froid au contraire la retarde. Le contact de l'air, et, mieux encore, celui de l'oxigène, sont de même favorables à la solidification du sang, quoiqu'elle puisse avoir lieu dans le vide. On pourra voir dans l'ouvrage cité de M. *Schultz*, et dans la *Monographie* de M. *Nasse*, tous les détails connus sur les agents physiques ou chimiques, ou sur les circonstances physiologiques ou pathologiques, qui favorisent ou entravent la coagulation du sang.

Ils donneront la conviction qu'elle provient d'une propriété vitale du sang, dont le degré d'énergie peut varier beaucoup suivant les circonstances de santé, de maladie ou de mort qui ont précédé la manifestation de ce phénomène.

La solidification du plastique est bientôt suivie d'un autre changement. La partie solide se contracte, s'entoure d'un liquide (*le sérum*), dont la proportion augmente peu à peu, à mesure que la partie solide (*le caillot*) diminue de volume. Lorsqu'on n'a pas séparé les globules du plastique, la plus grande partie se trouve com-

prise, avec la fibrine, dans la partie solide ou le caillot du sang.

La séparation du caillot et du sérum n'est guère complète qu'après vingt-quatre heures.

Lorsqu'on en sépare les globules avant la coagulation du *plastique*, le caillot de celui-ci n'est que de la fibrine, et le sérum une dissolution albumineuse avec un peu de graisse et des sels.

La fibrine est la partie organisée du plastique, ou, si l'on veut, celle qui est le plus animalisée.

Nous ne nous arrêterons pas à donner les proportions du caillot rouge et du sérum ; le premier étant encore trop composé, puisqu'il renferme les vésicules et la fibrine. Sous ce rapport, les tableaux publiés sur les proportions d'eau, de particules et d'albumine du sang, sont imparfaits en ce qu'ils ne donnent pas une véritable analyse des éléments organiques du sang, les globules et le plastique, qui se décomposent ; les premiers en vésicules, en noyaux et en matière colorante, et le dernier en fibrine et en sérum albumineux.

Ce sont là les véritables éléments organiques du sang dont nous voudrions pouvoir donner des *tables proportionnelles* dans les différens animaux vertébrés ; mais les données manquent pour en dresser de tant soit peu complètes. Nous nous contenterons d'indiquer successivement les proportions de fibrine et de sérum que le plastique produit lorsqu'il se sépare en ces deux éléments organiques.

De même que les vésicules, la fibrine se reconnaît à sa forme déterminée. Ce sont les deux seules parties du sang dont l'organisation paraît évidente. La fibrine extraite du sang artériel paraît en petits morceaux comme

brisés ; elle est plus compacte dans le sang veineux. Sa forme organique est une preuve, suivant M. Schultz, que l'apparition de cette substance n'est pas le résultat de la précipitation du sérum liquide dans lequel elle aurait été chimiquement dissoute ; mais qu'elle y aurait été organiquement combinée. Cependant le phénomène de la cristallisation des substances minérales nous paraît tout-à-fait analogue.

Le tableau ci-après donne les résultats de quelques observations sur la quantité de fibrine qu'on a pu séparer du sang. Cette quantité paraît dépendre de l'organisation du sang ; plus celui-ci est parfait, plus il y a de fibrine de produite dans la coagulation du plastique ; le sang artériel en contient plus que le sang veineux (1).

PROPORTIONS DE LA FIBRINE CONTENUE DANS LE SANG.

Espèce de sang.			Fibrine sèche. Cent parties de sang contiennent.	Observat.
Mammifères.	Sang hum.	Minimum de 22 obs.	[illegible]	Le Canu (2).
		Moyenne de 22 obs.	0,4298	Le Canu (2).
		Maximum de 22 obs.	0,7285	Le Canu (2).
	Chat.		0,470	Berthold.
	Cheval	Moyenne de 2 obs.	[illegible]	Schultz.
		Moyenne de 8 obs.	0,690	Schultz.
	Chevreau.		[illegible]	Berthold.
	Agneau.		0,500	Berthold.
	Veau.		[illegible]	Berthold.
	Bœuf.		0,740	Berthold.
Oiseaux.	Pigeon.		[illegible]	Berthold.
	Coq.		1,370	Berthold.
			2,500	Berthold.
Reptiles.	Grenouille.		0,600	Berthold.
Poissons.	Carpe.		1,460	Berthold.

(1) M. J. Müller, mémoire cité ; *Annales des Sciences natur.*, 2e série, t. 1, p. 352.

(2) *Nouvelles recherches sur le sang*, par M. L. R. Le Canu. *Transact. médicales*, t. VI, p. 92. Paris, 1831.

Le sérum est la partie liquide du plastique, laquelle n'est pas organisée. Sa proportion, dans le sang, est en raison inverse des vésicules. C'est une dissolution aqueuse d'albumine et d'un peu de graisse, au moyen des alkalis et des sels qui sont mêlés à cette dissolution. Ainsi le sérum se compose de parties solides, l'albubumine, la graisse et les alcalis ou les sels, et de parties liquides ou d'eau.

Sur dix parties solides, huit sont de l'albumine avec un peu de graisse, et deux se composent d'alkalis ou de sels.

La table ci-après donne les proportions des parties solides avec l'eau, d'après les expériences de MM. *Prevost* et *Dumas*.

Le sérum pur est visqueux, jaunâtre, limpide; son poids spécifique est de 1,027 à 1,029; sa saveur est légèrement alkaline.

Cent parties contiennent :

Espèce de sang.	Parties solides.	Eau.
Sang humain.	10	90
Singe callitriche.	9,2	90,8
Chien.	7,4	92,6
Chat.	9,6	90,1
Lapin.	10,0	90,0
Cheval.	9,1	90,9
Veau.	9,1	90,9
Brebis	8,5	91,5
Chèvre	9,3	90,7

Espèce de sang.	Parties solides.	Eau.
Marsouin.	10,0	90,0
Vautour.	6,6	93,4
Corbeau.	6,6	93,4
Canard.	9,9	90,1
Coq.	7,5	92,5
Pigeon.	5,5	94,5
Tortue.	9,6	90,4
Grenouille.	5,0	95,0
Truite.	7,7	92,3
Lote.	6,9	93,1
Anguille.	10,0	90,0

Le sang, dans l'état de vie, paraît être composé d'un fluide odorant, qui distinguerait chaque espèce d'animal, si on pouvait en exprimer les différences, et dont les propriétés odorantes se manifestent surtout à l'époque du rut.

III. Comparaison de la composition organique du sang avec celui du fœtus, avec le sang des animaux inférieurs, avec le chyle et la lymphe.

Pour compléter l'idée qu'on doit se faire des parties organiques du sang, dans l'état actuel de nos connaissances, il faut les comparer telles que nous venons de les décrire dans l'animal vertébré qui a respiré :

1° Avec celles qu'on observe dans les fœtus des mêmes animaux ;

2° Avec celles des animaux des types inférieurs;

3° Avec le chyle et la lymphe, qui ont un commencement de cette organisation du sang, mais que leur mélange avec le fluide nourricier doit rendre plus parfaite.

Les globules sanguins n'ont pas de forme déterminée dans les embryons des vértébrés, surtout quand on les observe dans les premiers temps de la gestation ou de l'incubation.

Ainsi *Hewson* (1) les a trouvés ronds et plus gros que ceux de l'adulte, dans l'embryon d'une *vipère* et dans un *poulet*, après cinq jours d'incubation.

Prevost a vu ceux d'un fœtus de *chèvre* elliptiques.

En général, on peut dire qu'ils varient de forme et de grandeur dans les embryons, suivant les époques de la vie fœtale.

M. *Schultz* les a trouvés de différentes formes et grosseurs dans la *poule*, durant les trois premiers jours de l'incubation.

Hewson avait déjà annoncé qu'ils étaient ronds et plus gros que ceux de l'adulte.

Le plastique se forme dans le sang avant les vésicules.

Celles-ci ne contiennent pas de noyau dans les embryons des *reptiles amphibies*, et elles ne renferment pas de matière colorante.

---

(1) De rubrarum sang. part. fabrica, L. B., 1785, cap. 1, t. 1.

Sous ce double rapport on peut dire que les embryons des vertébrés se rapprochent des types inférieurs.

Ainsi, dans l'*huître*, la *paludine vivipare*, parmi les mollusques, la membrane des vésicules est granulée, mais elle ne paraît pas renfermer de matière colorante; elle n'a d'ailleurs pas de noyau.

Quant aux transformations successives du chyle et de la lymphe pour prendre l'organisation du sang, voici l'idée qu'on peut s'en faire d'après les différences que nous avons déjà indiquées dans la composition organique et chimique de ces trois fluides.

Les molécules graisseuses qui abondent dans le chyle et le rendent laiteux, suivant MM. *Tiedmann* et *Gmelin*, diminuent à mesure que le chyle s'organise. Elles sont en proportion inverse de la fibrine. Ainsi le chyle limpide (la lymphe) des chevaux à jeûn a fourni plus de coagulum fluide ou sec (1,00 à 1,75 pour 100), que le chyle laiteux des chevaux qui avaient mangé; il n'en avait que 0,19 à 0,78 pour 100.

Le chyle du canal thoracique est rougeâtre; celui des vaisseaux de la rate est aussi rougeâtre; cette couleur fait supposer l'existence des vésicules complétement organisées, avec leur enveloppe, leur noyau et leur matière colorante.

Dans le liquide du canal thoracique d'un *lapin* on a observé des globules lymphatiques transparents (le noyau des globules complets); des globules granuleux (commençant à se revêtir d'une enveloppe); des vésicules colorées, dont la forme et la couleur étaient variables, preuve qu'elles n'étaient pas complètement organisées.

L'hypothèse que la *rate* contribue à ce travail organisateur, ainsi que les glandes lymphatiques, est fondée sur l'observation que le chyle des vaisseaux efférents de la rate et celui des mêmes vaisseaux efférents des glandes lymphatiques, ainsi que celui qui est recueilli à la fin du canal thoracique, a une teinte rosée.]

L'extrême pâleur des personnes atteintes de maladies organiques de la rate, durant lesquelles les fonctions normales de ce viscère sont empêchées, viendrait encore à l'appui de cette opinion.

IV. *Fonctions des parties organiques du sang.*

[Les physiologistes ont admis plusieurs hypothèses sur les deux parties organiques du sang, les *vésicules* et le *plastique*.

Haller, qui avait observé que la température du sang des animaux est en proportion de la partie colorante du sang, lui attribuait pour usage, la production de la chaleur; tandis que le plastique devait servir à la nutrition (1).

M. *Dutrochet* considère chaque vésicule comme un appareil électrique composé de matière colorante électro-positive et d'une matière électro-négative (le noyau).

M. *Schultz* regarde les vésicules comme des organes de respiration. Il pense qu'elles renferment un fluide élastique, et fonde son hypothèse sur ce qu'elles sont

---

(1) *Primæ Lineæ physiologiæ*, § CLII. Ruber cruor calori generando imprimis inservire videtur, cum in eadem ratione cum ipso sanguinis calore sit.
Et § CLIII : Serum coagulabile imprimis nutritioni partium destinatur.

plus nombreuses chez les animaux qui respirent beaucoup, et moins nombreuses chez ceux qui respirent peu (les *reptiles amphibies*). Il cite encore, à l'appui, une observation de *Poli* qui mériterait bien d'être répétée, dans laquelle cet observateur a vu les vésicules du sang des *mollusques* affamés, ou qui ne pouvaient respirer, s'affaisser et se flétrir ; elles se gonflaient dès que ces animaux pouvaient respirer.

Quant au plastique, nul doute qu'il ne serve essentiellement à la composition des organes, à leur renouvellement, en un mot, à leur nutrition. Toute espèce de sang se compose de plastique ; c'est lui qui paraît le premier dans les fœtus des animaux supérieurs. C'est donc la partie essentiellement nutritive du fluide nourricier.]

B. *Propriétés physiques et composition chimique du sang.*

On sait que, *dans l'homme*, le sang est un fluide d'un beau rouge, d'une saveur douceâtre, un peu salée, d'une odeur fade et particulière, dont la consistance, un peu visqueuse, varie beaucoup, ainsi que l'intensité de sa couleur.

Constamment agité dans les vaisseaux qui le renferment, et soumis à une température de 30 à 32 degrés, il conserve sa liquidité ; mais nous verrons tout à l'heure qu'il la perd bientôt par le repos et le refroidissement, ainsi que par une plus forte chaleur.

Aussitôt que ce liquide est extrait des veines et cesse d'être agité, il se sépare en deux parties distinctes, dont la proportion varie beaucoup, suivant l'état de vie

des différents individus. L'une, appelée sérum, est liquide, jaunâtre, d'une saveur un peu salée, et se compose particulièrement d'eau et d'albumine dissoute au moyen d'une certaine quantité de soude; elle contient encore des sels, tels que des muriates de soude et de potasse, des phosphates de soude et de chaux, mais dans une beaucoup moindre quantité; elle forme au moins le $\frac{1}{3}$, plus souvent les $\frac{2}{3}$ de la totalité du sang.

L'autre partie du sang, son caillot, est elle-même un composé de deux substances bien distinctes; on les obtient séparément par le lavage à l'eau froide. Celle qui se dissout dans l'eau et la colore en rouge est formée des molécules dont nous avons parlé plus haut. C'est, suivant les dernières découvertes de M. *Fourcroy* et *Vauquelin*, un composé de phosphate de fer sur oxidé (1), de soude, qui anime ce sel neutre, d'albumine et de gélatine, et de beaucoup d'eau. L'autre portion du caillot qui reste non dissoute, a tous les caractères de la fibrine, qui se trouve en plus grande proportion dans les muscles. Sa quantité moyenne n'est, dans les mammifères, suivant le même auteur, que 0,0028. Cependant elle n'entre pas moins essentiellement dans la composition du sang.

M. *Homberg* l'a trouvée dans celui des mollusques, et elle existe probablement dans le fluide nourricier des classes inférieures, toutes les fois que ce fluide doit nourrir des muscles distincts.

[L'état actuel de nos connaissances, résultat d'analyses plus parfaites, de recherches multipliées, nous

(1) Plus tard *Vauquelin* a reconnu l'erreur de ces premières observations.

oblige d'ajouter un supplément important à ce qu'on savait sur la composition chimique du sang en 1804, époque de la rédaction de cet article, dans notre première édition.

La couleur, la température, le poids spécifique du sang varient plus ou moins suivant qu'il est tiré des veines ou des artères, ou de tel ou tel animal.

Le sang artériel est d'un rouge vermeil; celui des veines est brun, dans les animaux à double circulation et à respiration complète; mais cette différence est moindre dans les *reptiles*, chez lesquels le sang qui a respiré se mêle dans le cœur avec le sang qui n'a pas respiré.

Dans l'*homme* la température du sang artériel est de 32 degrés R., celle du sang veineux de 31 degrés. Dans les *mammifères* la température peut être un peu plus basse ou un peu plus élevée.

Son poids spécifique a été trouvé

de { 1,053 chaud / 1,055 froid } par Jurine;

de { 1,052 / 1,057 } par Berzélius à 15 degrés de température.

Ce poids serait pour le sang artériel et le sang veineux

de 1,056 et de 1,054 d'après Davy;

de 1,053 et de 1,056 suivant Scudamore;

de 1,053 et de 1,054 } suivant Schultz, pour le sang du cheval.

Ces expériences ont été faites sur le sang du *chien*, de la *brebis* et du *cheval*.

Le sang paraît d'ailleurs avoir une odeur particulière, qui diffère suivant les espèces d'animaux, et peut-être les sexes, les âges et les époques de rut, de gestation, etc.

Nous donnerons d'abord l'analyse du sang de l'homme faite par M. *Le Canu* (1), en observant que l'acétate de soude et le lactate de soude paraissent aussi devoir se trouver dans le sérum, mais que la recherche des sels par l'incinération doit les décomposer. Il y aurait d'ailde l'hydrochlorate et du phosphate de soude dans le sang, ainsi que du phosphate de fer.

ANALYSE DU SANG DE L'HOMME, PAR M. LE CANU.

	Sérum.		*Caillot.*	
	1re Analyse.	2e Analyse.	1re Analyse.	2e Analyse.
Eau.	906,00	911,00	780,14	785,59
Fibrine.			2,10	3,56
Albumine.	78,00	81,20	65,9	69,41
Matière colorante.			133,00	119,65
Matière cristallisable.	1,20	2,10	2,43	4,30
Matière huileuse (acides oléique et margarique. *Boudet*).	1,00	1,30		
Matières extractives solubles dans l'alcool et dans l'eau.	1,69	2,05	1,79	1,92
Albumine combinée à la soude.	2,10	2,55	1,26	2,01
Chlorures de sodium et de potassium. Sous-carbonate, phosphate, sulfate alkalins.	8,10	7,32	8,37	7,30
Carbonate de chaux et de magnésie, Phosphate de chaux, de magnésie, de fer. Peroxide de fer.	0,91	0,87	2,10	1,41
Perte.	1,00	1,61	2,40	2,58

La *matière colorante* se dissout dans l'eau et dans les acides faibles. Sa dissolution dans l'eau coagule par la chaleur et l'alcool comme du blanc d'œuf. Les différents réactifs avivent ou modifient les nuances de la couleur; ainsi le premier effet est d'abord obtenu par les alcalis caustiques, qui la brunissent ensuite.

Suivant *Gmelin* (*Traité de Chimie*), on peut en extraire le fer sans diminuer l'intensité de sa couleur.

(1) *Annales de Chimie et de Physique*, t. XL, VIII, p. 308.

Cette matière est riche en acide carbonique; de là sa propriété colorante.

D'après *Berzélius*, 100 parties de cette matière ont produit 1,3 de cendres, contenant :

Carbonate et phosphate de soude	0,3
Phosphate de chaux	0,1
Chaux pure	0,2
Phosphate de fer	0,1
Oxide de fer	0,5
Acide carbonique et perte	0,1

Ses éléments seraient, d'après *Michaëlis* (1) :

Carbone	51,38
Azote	17,25
Oxigène	23,01
Hydogène	8,35

Quant à *la fibrine*, elle peut être considérée comme une composition albumineuse, qui ne diffère de l'albumine que par sa forme organique.

Son élasticité est remarquable.

Elle se distingue de la fibrine des muscles, en ce qu'elle ne forme pas une gelée par la décoction dans l'eau; mais elle se contracte en une masse, que l'acide acétique change en une gelée transparente, qui devient soluble dans l'eau chaude.

Les acides légers la resserrent; les alcalis caustiques, même étendus, la dissolvent et s'en saturent; le chlorure mercurique forme avec la fibrine, comme avec l'albumine, une combinaison insoluble. Voilà pour-

(1) MM. *Berzélius* et *Thénard* émettent, à la vérité, des doutes sur l'exactitude de cette analyse élémentaire. *Traité de chimie* de M. le baron Thénard, t. IV, p. 322.

quoi M. *Orfila* a eu l'heureuse idée de proposer le blanc d'œuf comme contrepoison de ce sel métallique.

La *matière grasse*, dans l'état normal, ne trouble pas la limpidité du sérum, parce qu'elle ne s'y trouve que dans la faible proportion de 1,02 — 1,04 pour 100, à l'état d'acide oléique, comme dans la fibrine.

Les analyses du *sérum* du sang qui nous ont paru les plus complètes sont celles du docteur *Marcet* et de *Berzélius*, auxquelles MM. *Chevreul* et *Boudet* (1) ont ajouté l'indication positive des différentes matières grasses.

ANALYSE DU SÉRUM DU SANG HUMAIN D'APRÈS LE DOCTEUR MARCET.

Eau	900
Albumine	86,8
Chlorures de potassium et de sodium	6,6
Matière mucoso-extractive (lactate de soude impur de M. Berzélius)	4,0
Carbonate de soude	1,65
Sulfate de potasse	0,35
Phosphate terreux	0,60

Il y a de plus des matières grasses en petite quantité.

M. *Chevreul* a signalé dans le sang une matière *grasse phosphorée*. On y trouve :

La séroline,
La cholestérine,
Les acides oléique et margarique,
} suivant Boudet.

(1) *Annales de Chimie et de Physique*, cahier d'avril 1833.

ANALYSE DU SÉRUM D'APRÈS BERZÉLIUS.

1000 parties de sérum contiennent :

	Sérum de bœuf.	Sérum de sang humain.
Eau	905,00	905,0
Albumine ou substance insoluble dans l'eau et dans l'alcool	79,79	80,0

Substances solubles dans l'alcool :

Albumine avec soude et lactate de potassse	6,2	8,80
Chlorure de potassium	2,6	
Matière extractive et lactate de soude	4,0	10,00
Chorure de sodium	6,0	

Substances solubles dans l'eau seulement :

	Sérum de bœuf.	Sérum de sang humain.
Soude carbonatée? Phosphate de soude Un peu de matière animale	1,52	4,0
Perte	4,75	0,0

MM. *Macaire* et *Marcet* fils (1) ont trouvé que le sang de *chien*, de *lapin*, de *cheval*, de *mouton*, de *bœuf*, était à peu près composé des mêmes éléments que celui de l'homme, pourvu que ce fût du sang du même ordre de vaisseaux ; mais que le sang veineux contenait un peu plus de carbone que le sang artériel ; l'un et l'autre renferment plus d'azote que le chyle.

(1) *Annales de Chimie et de Physique*, t. LI, p. 371.

La quantité d'oxigène est à peu près la même dans le sang artériel que dans le chyle; mais elle est moindre dans le sang veineux.

Ajoutons à ces différentes analyses du sang, qu'un chimiste allemand annonce avoir découvert de l'acide titanique dans ce liquide (1), et qu'on a trouvé de l'urée dans celui d'un chien auquel on avait enlevé les reins.

Toutes ces recherches, il faut l'avouer, sont encore bien bornées, puisqu'elles ne s'étendent guère au-delà de la classe des mammifères, dont elles ne comprennent même qu'un petit nombre.

M. *Chevreul* (2) fait remarquer, comme un des résultats les plus importants que la chimie ait fournis à la physiologie, que le sang contient la plupart des principes immédiats dont les divers tissus et les humeurs de l'économie animale sont formés :

1° La fibrine, base des muscles ;

2° L'albumine, l'un des principes immédiats de la matière cérébrale et d'un grand nombre de liquides non excrémentitiels;

3° Le phosphate de chaux ;

4° Le phophate de magnésie ;

5° L'osmazome ;

6° La matière grasse du cerveau ;

7° L'urée.

Ce savant a trouvé de plus dans le sang des enfants attaqués de l'induration du tissu cellulaire, une matière spontanément coagulable que contenait le sérum.

---

(1) M. *Rey*, Journal de Chimie pratique, par MM. Erdmann et Schweigerseidel, vol. v, 1835, in-8.

(2) Au mot *Sang* du *Dict. des Sciences natur.*, t. 47, p. 199.

Et dans le sang des enfants atteints à la fois de cette maladie et d'un ictère, les deux principes colorants de la bile de l'homme et de plusieurs mammifères.

M. *Félix Boudet* (1) va plus loin : il annonce que la composition chimique du sang tend à démontrer que ce liquide contient tous les principes immédiats dont les divers tissus et humeurs de l'économie animale sont eux-mêmes formés; entre autres la graisse phosphorée du cerveau, et les différentes substances qui, par leur réunion, constituent la bile. Ces propositions sont peut-être trop absolues, trop précises. Les analyses de nos laboratoires, comme celles des organes sécrétoires, modifient de différentes manières les principes du sang, et nous les montrent, non pas tels qu'ils étaient dans ce liquide à l'état normal, mais après qu'ils ont subi ces modifications.

M. *Berzelius* avait remarqué depuis long-temps (2) :

1° Que le fer ne devait pas se trouver dans le sang à l'état d'oxide;

2° Qu'il n'existait pas de sulfates dans le sérum du sang;

3° Que l'acide phosphorique qu'on retire par l'incinération du sang, ne s'y trouve pas à l'état d'acide phosphorique.

Ces conclusions, qui diffèrent des analyses précédentes, ne sont pas généralement admises (3). Cependant les recherches, encore inédites, que vient de faire M. Persoz, l'ont conduit aux mêmes propositions. Sui-

(1) *Annales de Chimie et de Physique*, avril 1833.
(2) *Annales de Chimie et de Physique*, t. 88.
(3) *Traité de Chimie*, par M. le baron L. J. Thénard, 6e édit. Paris, 1836, t. v, p. 131.

vant ce chimiste, le fer n'existerait pas dans le sang à l'état d'oxide, mais comme sulfo-cyanure. De même, ce serait le soufre et le sulfo-cyanure, et non les sulfates, qui entreraient dans la composition du sang. Il paraîtrait qu'ils ne se montrent dans l'urine, avec l'urée, qu'après leur oxidation dans les reins, ainsi que nous le verrons dans la leçon sur ces organes.

Dans les mêmes recherches, M. Persoz s'est convaincu que le sang ne renferme pas de phosphates, mais du phosphore à l'état de combinaison.

Rien n'avancera plus la physiologie générale, à notre avis, du moins sous le rapport des fonctions importantes de nutrition, que des analyses multipliées du fluide nourricier dans la série animale.

Il faudrait d'ailleurs bien distinguer, du moins dans les animaux à circulation double, le sang artériel du sang veineux, et signaler, dans cette dernière catégorie, les caractères particuliers du sang que renferme la veine-porte lorsqu'elle existe.

Déjà on a trouvé celui-ci plus noir que le sang veineux ordinaire, surtout chez les animaux à jeun. Ce sang ne se colore pas en rouge par l'action des sels neutres, ni par l'influence atmosphérique, ni même par l'oxigène; il ne se coagule pas, ou bien il ne forme qu'un caillot peu consistant; il contient plus de substance grasse et moins d'albumine et de fibrine que le sang artériel, et même que le sang veineux des autres parties (1).]

(1) M. Schultz, *op. cit.*, p. 157 et 158.

SECTION II.

DES RÉSERVOIRS DU FLUIDE NOURRICIER DANS LES ANIMAUX VERTÉBRÉS.

ARTICLE I.

DES RÉSERVOIRS DU FLUIDE NOURRICIER NON ÉLABORÉ, OU DU CHYLE ET DE LA LYMPHE.

[L'ensemble de ces réservoirs compose le système des vaisseaux lymphatiques, qui comprend aussi les ganglions de ce nom et les vaisseaux chylifères.

Nous considérerons premièrement ce système d'une manière générale dans l'homme et dans les animaux vertébrés; nous en ferons ensuite une description plus spéciale.]

I. DES VAISSEAUX LYMPHATIQUES EN GÉNÉRAL.

A. *Dans l'homme.*

Les lymphatiques forment un système particulier de vaisseaux aboutissant au système veineux, et qui lui est, pour ainsi dire, sur-ajouté. Leurs branches et leurs rameaux, très-fins et très-déliés, s'aperçoivent difficilement dans l'état ordinaire, à cause de la transparence de leurs parois et de l'humeur qu'ils charient, excepté dans le mésentère, lorsqu'ils sont remplis de chyle. Ils sont extrêmement nombreux et répandus par tout le corps : l'œil et la moelle de l'épine sont les seuls organes où l'on n'ait pu encore en découvrir, quoiqu'il soit plus que probable qu'ils n'en sont pas dépourvus.

Il paraît qu'il prennent naissance dans tous les organes, où ils se chargent des molécules absorbables qui sont libres dans les interstices de leur tissu, ou bien épanchées dans les cavités viscérales, ou de celles qui n'ont point encore fait partie de l'organisme et qui sont mises en contact avec les surfaces des membranes muqueuses des intestins, des poumons, ou avec celle de la peau.

[Il en résulte de la lymphe ou du chyle, dont nous avons déjà fait connaître la nature, mais qui peuvent charier accidentellement des substances étrangères à leur composition normale. L'un ou l'autre de ces liquides, plus ou moins mélangé dans le système des vaisseaux lymphatiques, est versé de ce système dans les veines, pour l'immense majorité], par deux troncs principaux dont l'embouchure est dans l'angle de réunion des jugulaires internes et des axillaires. Souvent très-divisés dans leur trajet, et formant entre eux de nombreuses anastomoses, leurs rameaux ne se réunissent point en branches, pour ne presque plus se sous-diviser ensuite comme ceux des veines; mais il arrive fréquemment que des branches considérables de ces vaisseaux se partagent en plusieurs rameaux et ramuscules, qui se réunissent ensuite entre eux, ou s'anastomosent avec des rameaux voisins, toujours en avançant vers le tronc principal; de sorte que leur ensemble ne peut plus être comparé à un arbre, comme on l'a dit des artères et des veines, mais plutôt à un réseau composé de mailles irrégulières et de fils inégaux.

Avant d'aboutir au tronc commun, les branches des vaisseaux lymphatiques rencontrent un ou plusieurs renflements (les *ganglions lymphatiques*) que ces vais-

seaux pénètrent, dans lesquels ils se ramifient à l'infini, en formant des plexus très-compliqués et d'où ils sortent, après s'être rassemblés de nouveau en une ou plusieurs branches.

[On appelle *déférents*, *afférents* ou *inférents* les lymphatiques qui entrent dans un de ces ganglions, et *efférents* ceux qui en sortent.]

Leurs parois, examinées dans les plus gros troncs, ont paru évidemment composées de deux membranes; l'une externe, celluleuse, [ayant dans ces gros troncs l'apparence fibreuse] plus dilatable; l'autre interne, lisse, moins extensible, [se déchirant la première lorsque les parois des lymphatiques ont été trop distendues]; celle-ci se prolonge dans leur canal pour former des valvules rhomboïdales ou semi-lunaires et parfaitement comparables à celles des veines.

Les valvules des lymphatiques sont réunies presque toujours deux à deux, excepté à l'endroit de jonction d'un rameau à une branche, où il n'y en a souvent qu'une. Elles sont tournées de manière que leur bord libre regarde toujours un des troncs communs. [On les trouve plus ou moins rapprochées ou éloignées les unes des autres suivant les parties, et très-rarement à des distances régulières, comme dans les lymphatiques du testicule (1). Certains rameaux en ont plus que leurs branches, ou réciproquement.]

Les vaisseaux lymphatiques des intestins, ou les chylifères, sont ceux où elles sont le plus nombreuses; celles du mésentère sont déjà moins rapprochées;

(1) *Sœmmerring*, Anat. du corps humain, t. IV, p. 437. En allemand. Francfort, 1792.

elles sont plus distantes dans les extrémités; enfin, il y en a moins encore dans le canal thorachique; [les lymphatiques des poumons, du foie et de l'utérus paraissent en manquer, ou les ont très-faibles (1)]; elles donnent à ces vaisseaux, remplis de lymphe ou d'un liquide quelconque, un aspect noueux, en arrêtant, par intervalle, une plus grande quantité de ce liquide. Les plus gros troncs des lymphatiques reçoivent visiblement des vaisseaux sanguins; il est probable que leurs branches et leurs rameaux n'en sont pas dépourvus; mais il n'est pas si évident qu'ils reçoivent des nerfs; cependant l'inflammation dont ils sont très-susceptibles semble le prouver *a priori*. Leurs parois sont très-élastiques et contractiles; elles peuvent se dilater beaucoup et se resserrer de même. De là sans doute le grand nombre de différences que l'on trouve dans leur diamètre apparent.

Il est remarquable qu'ils conservent cette dernière propriété, au moyen de laquelle ils se vident du liquide qu'ils contiennent, plusieurs heures, et même dans les jeunes sujets, comme l'attestent des savants dignes de foi, plusieurs jours après la mort.

[Certaines apparences de fibres dans les gros vaisseaux ont fait présumer à *Sœmmering* que ces fibres pourraient être de nature musculeuse.

On ignore le mode d'origine des vaisseaux lymphatiques ou la manière dont ils naissent dans le tissu des organes, sous ou dans la peau, dans les membranes qui tapissent les cavités viscérales ou dans les mem-

(1) *Lauth*, Nouveau Manuel de l'Anatomiste, p. 598.

branes muqueuses, particulièrement dans les villosités des intestins grêles, où ils se prolongent et s'injectent de chyle opaque. Plusieurs anatomistes distingués admettent qu'ils commencent par une embouchure, *Cruikshanc* l'a même figurée dans les villosités intestinales (1). D'autres anatomistes très-exercés, sans nier l'exactitude des observations précédentes, n'ont pu la découvrir (2). D'autres enfin (3) pensent que les liquides passent dans les lymphatiques à travers leurs parois, par suite de leur *spongiosité* ou de leur porosité, et ils enseignent que leur origine se fait par des culs-de-sac, pour les ramuscules isolés, ou par des plexus fermés.

Aucun vaisseau lymphatique, un peu considérable, ne s'abouche dans les veines, que le canal thoracique qui se termine dans l'angle d'union des veines jugulaire interne et sous-clavière gauches; et le tronc lymphatique droit qui joint le même angle des veines jugulaire interne et axillaire droites.

Mais d'anciennes observations des anatomistes des dix-septième et dix-huitième siècles, entre autres une de *Meckel* père, connue dès 1772, une autre de *Meckel* fils, publiée en 1787, dont les résultats ont été confirmés par les recherches de MM. *Fohmann* (4), *Lauth* (5) et *Ehrmann* (6), ont mis hors de doute que

---

(1) The anatomy of the absorbent vessel. Lond., 1786, in-4. tab. 2, f. 3.

(2) M. *Lauth*, *ouv. cit.*, p. 598.

(3) M. Fohmann; nous verrons plus en détail son opinion à cet égard en parlant des lymphatiques des poissons.

(4) M. Fohmann, *Recherches anatomiques sur la liaison des lymphatiques avec les veines*. Heidelberg, 1821, in-12. En allemand.

(5) *Essai sur les vaisseaux lymphatiques*. Strasbourg, 1824, in-4.

(6) *Analyse des travaux de l'Académie royale des Sciences* pendant 1829.

des rameaux lymphatiques pouvaient s'insérer directement dans les rameaux veineux, soit hors des glandes, soit dans les glandes lymphatiques; de sorte que les veines deviennent, dans quelques cas, une partie des efférents de ces glandes.]

B. *Dans les animaux vertébrés.*

L'opacité, la blancheur de ceux du mésentère des mammifères, surtout des carnassiers, au moment où ils sont chargés de chyle, les a fait découvrir de bonne heure, même avant qu'on les connût dans l'homme.

Par une raison contraire, la transparence du chyle dans les *oiseaux*, les *reptiles* et les *poissons*, jointe au défaut de glandes mésentériques, a long-temps fait penser que ces trois classes d'animaux en étaient dépourvues. Il est bien prouvé actuellement qu'aucune n'en manque, et que dans tous les animaux vertébrés en général, l'absorption, qui peut aussi avoir lieu par les veines (1), n'est effectuée cependant que secondairement par cet ordre de vaisseaux; mais qu'elle est surtout remplie par les lymphatiques.

Il n'en est pas de même des animaux sans vertèbres, qui ont un système vasculaire sanguin. On ne leur connaît point de vaisseaux absorbants composant un système particulier. Ce sont les veines qui en font les fonctions, comme le prouvent des observations récentes faites sur plusieurs mollusques, et sur lesquelles nous reviendrons dans la leçon suivante.

---

(1) Ainsi que le prouvent les belles expériences de MM. *Magendie* et *Delille*. (Voy. l'*Analyse des travaux de l'Académie des Sciences pour l'année* 1813, par M. *Cuvier*, secrétaire perpétuel.)

Les rapports des lymphatiques avec les ganglions du même nom paraissent déjà moins généraux dans les *mammifères*, chez lesquels, comme nous le verrons bientôt, ces ganglions sont plus rares. Nous venons de dire que presque aucun rameau lymphatique ne parvenait, dans l'*homme*, au tronc commun, sans avoir traversé, au moins un, et souvent plusieurs ganglions. Dans les *mammifères*, cette marche n'est plus aussi générale; un assez grand nombre de rameaux et de branches se glissent jusqu'au tronc commun sans rencontrer de semblables ganglions dans leur trajet, ou du moins sans s'y introduire; cela a lieu bien plus souvent encore dans les *oiseaux*, et paraît absolument général dans les *reptiles* et les *poissons*. [Mais il semble que les plexus apparents et déployés, d'autant plus nombreux qu'il y a moins de ganglions lymphatiques, remplacent les plexus cachés et roulés sur eux-mêmes, que ces ganglions renferment.]

Très-nombreux dans tous ces animaux, ils n'y présentent presque aucune différence bien sensible dans leur structure intime.

Les parois en sont toujours très-délicates et garnies de valvules intérieurement, à des distances plus ou moins rapprochées; cependant les lymphatiques des *poissons* paraissent, suivant *Hewson*, dépourvus de ces replis, excepté à leur embouchure dans les veines.

Dans l'*homme* et dans les autres *mammifères*, leur disposition est telle, que les trois quarts de la lymphe sont versés à gauche par un tronc commun dans l'angle de réunion des veines jugulaire et axillaire de ce côté, ou dans la première de ces veines. Ce tronc est

chargé exclusivement de la lymphe des extrémités inférieures, et de la très-grande partie des viscères du bas-ventre, et, en particulier, du chyle que lui apportent les lymphatiques des intestins. Le tronc lymphatique droit ne verse dans la jugulaire droite, ou dans l'endroit de sa réunion avec l'axillaire, que le peu de lymphe qu'il reçoit d'une partie des lymphatiques du foie et du diaphragme, de ceux du poumon droit de de l'extrémité supérieure, de la moitié de la tête et du cou de ce côté.

Dans les trois autres classes des animaux vertébrés, les lymphatiques des viscères de la digestion et de la génération, ceux mêmes des extrémités postérieures, dans les *oiseaux* et les *reptiles*, se rassemblent dans un plexus, ou bien ils aboutissent dans un réservoir commun, duquel partent deux canaux thoraciques, à peu près de même grandeur, soit immédiatement, soit que leur séparation ne se fasse qu'après un court trajet, comme dans quelques *poissons*.

Ceux des oiseaux se divisent et sous-divisent dans leur trajet, et forment des îles beaucoup plus fréquentes que ceux des *mammifères*. Ils se rendent, dans les *reptiles* et dans les *poissons* (1), à deux plexus, où se réunissent en dernier lieu les lymphatiques de tout le corps, et de chacun desquels part un petit canal très-court qui verse dans les jugulaires la lymphe recueillie dans toutes les parties. Cette disposition ralentit beaucoup la marche de la lymphe, et supplée, jusqu'à un certain point, aux glandes lymphatiques dont ces ani-

---

(1) Nous verrons, dans l'article suivant, que cette description était trop généralisée et ne s'applique ni aux *sélaciens*, ni aux *malacoptérygiens apodes*.

maux sont dépourvus. Il en résulte même que le chyle, à peu près également partagé dans les canaux de chaque côté, se mêle plus intimement avec le liquide lymphatique des autres parties, avant d'être versé dans les veines jugulaires, dont chacune en reçoit une portion.

II. Des ganglions lymphatiques.

A. *Dans l'homme.*

Ils sont arrondis, plus ou moins volumineux, ayant depuis deux millimètres jusqu'à plusieurs centimètres de diamètre. En général de couleur grisâtre, tirant sur le rouge, ils ont cette dernière nuance plus prononcée dans les jeunes sujets que dans les vieux. Ils prennent, au reste, celle du liquide que charient les lymphatiques qui s'y rendent, et sont verdâtres ou jaunâtres quelquefois dans les environs du foie; blancs dans les mésentères, bruns autour de la rate, noirs autour des bronches.

Les ganglions lymphatiques sont enveloppés dans une membrane lisse à l'extérieur, formée d'un tissu cellulaire serré et de vaisseaux sanguins. Outre les artérioles et les veinules qui les pénètrent, et le tissu cellulaire plus ou moins dense qui entre dans leur composition, la plupart ne paraissent formés que d'un réseau inextricable de vaisseaux du même nom. Aussi a-t-on dit, avec quelque justesse, qu'ils étaient aux lymphatiques, ce que les ganglions nerveux sont aux nerfs. Les rameaux qui les forment, divisés presque à l'infini, et roulés sur eux-mêmes, se rassemblent de nouveau, et sortent ordinairement de chaque ganglion plus gros et

moins nombreux qu'ils n'y étaient entrés; quelquefois cependant on observe le contraire.

Dans quelques ganglions, les lymphatiques semblent se diviser de même; mais ils présentent aussi, suivant *Cruikshank*, des cellules contenant une humeur particulière.

D'autres enfin, d'après *Sœmmering*, paraissent entièrement celluleux, et les lymphatiques ne semblent pas y former de réseau très-compliqué. [Cette apparence celluleuse résulterait, suivant d'autres anatomistes, de la dilatation partielle de plusieurs rameaux lymphatiques; ils regardent les ganglions de ce nom comme tous formés d'un plexus plus ou moins compliqué, roulé sur lui-même et comme pelotonné, et de tissu cellulaire très-fin, entre les mailles duquel est épanchée une matière albumineuse (1).

Les vaisseaux inférents sont constamment plus nombreux que les vaisseaux efférents.]

B. *Dans les animaux vertébrés.*

L'anatomie comparée n'a découvert, jusqu'à présent, aucun ganglion lymphatique dans les *Reptiles* et les *Poissons*.

Extrêment rares dans les *Oiseaux*, chez lesquels on ne les rencontre guère que le long du col, ils sont dans les *Mammifères*, moins nombreux, plus gros, plus ramassés que dans l'homme. C'est un fait constaté par des observations faites sur des *carnassiers*, des *ruminants* et d'autres *herbivores*.

(1) A. Lauth, *ouv. cit.*, p. 599.

Il est remarquable que le mésentère des animaux appartenant à cette dernière classe soit le seul, avec celui de l'homme, où l'on rencontre de ces ganglions; encore n'y sont-ils pas toujours dispersés comme dans ce dernier; mais rassemblés souvent, surtout dans les *carnassiers*, en une ou plusieurs masses glanduleuses, considérées, mal à propos, par *Asellius*, comme un véritable pancréas.

On a très-peu comparé leur structure dans ces différents animaux.

Dans quelques-uns, tels que l'*âne*, etc., ils semblent plus celluleux que vasculeux ; mais jusqu'à quel point présentent-ils cette dernière apparence? Existe-t-il un rapport entre elle et le genre de nourriture de l'animal? C'est ce qui n'a pas encore été bien déterminé.

[Les ganglions mésentériques de la *baleine* sont appelés poches par *J. Abernethy*, à cause de leur structure celluleuse, qui se remarque aussi dans celles des autres *cétacés*.]

III. Description particulière des vaisseaux et des ganglions lymphatiques.

Après avoir donné une idée générale du système lymphatique, nous allons en faire une description plus circonstanciée, quoique sommaire.

[Nous examinerons successivement dans les quatre classes des animaux vertébrés :

1° Les particularités de structure, d'origine et de distribution, ou d'arrangement et de forme dans les organes, que présentent les vaisseaux lymphatiques;

2° La marche et la disposition de ces vaisseaux dans

l'intervalle des organes vers leurs troncs principaux, et la disposition de ceux-ci. Ce § comprendra la description de leurs ganglions et de leurs plexus.

3° Nous examinerons enfin les terminaisons des vaisseaux lymphatiques dans les veines.

A. *Dans l'homme.*

1°. *Structure, origine et mode général de distribution ou d'arrangement des vaisseaux lymphatiques dans les organes.*

[L'aspect noueux de beaucoup de lymphatiques provenant de leurs nombreuses valvules et de l'extensibilité de leurs parois, ainsi que la transparence de celles-ci, les distingue des filets nerveux; la lymphe ou le chyle dont ils sont remplis produisent des nuances ou une absence de couleur, qui les différencient encore des veines sanguines ou des artérioles.

Nous avons déjà dit que ceux de certains viscères, des poumons, du foie, de l'utérus, paraissaient dépourvus de valvules, à en juger du moins par la facilité avec laquelle on injecte leurs ramuscules, par leurs rameaux. Leurs parois semblent plus résistantes que celles des veinules, et même des artérioles d'un calibre égal.

Quant à *leur origine*, nous avons déjà annoncé que les anatomistes étaient partagés.

Lieberkühn a vu les vaisseaux lactés des villosités intestinales commencer par une ampoule ovalaire, au sommet de laquelle le microscope montre un petit orifice (1).

(1) J. N. *Lieberkühn*, Dissert. anat. phys. de fabrica et actione villorum intestinorum hominis. *Amstelodami*, 1760.

Haase, en pressant les lymphatiques de la peau du pied, a vu le mercure sortir par gouttelettes à travers un pore qu'il a considéré comme l'embouchure organique et naturelle de ce vaisseau (1).

Mascagni a fait une observation analogue sur les lymphatiques du cœur.

Cruikshank (tab. II, fig. 3) a représenté l'embouchure de ceux des papilles de l'intestin grêle.

D'autres anatomistes, qui n'ont pu découvrir ces mêmes embouchures, doutent de leur existence (2), ou la rejettent entièrement ; ils pensent que les vaisseaux lymphatiques sont fermés à leur origine (3) et absorbent les substances environnantes par les pores de leurs parois, au moyen du tissu lamelleux qui les entoure, (ceux de l'intérieur des organes) ; ou bien au moyen du tissu muqueux ou épidermique qui les recouvre (ceux des membranes muqueuses et de la peau) ; disposition organique qui leur donne la propriété d'une éponge.

Les vaisseaux lymphatiques forment, dans le tissu des organes, un réseau généralement très-fin, à mailles très-serrées, au point que *Mascagni*, exagérant la part qu'il a dans la composition du corps, pensait que la trame de tous les organes était formée uniquement de ces vaisseaux. Un second réseau paraît à la surface des mêmes viscères, sous leur membrane séreuse.

---

(1) *De vasis cutis et intestinorum absorbentibus*, etc., Anotat. anatomicæ. Lips. 1786.

(2) M. E. A. Lauth, *Recherches sur divers points d'anatomie*, *Mémoire de la Société d'Histoire natur. de Strasbourg*, t. I.

(3) *Rudolphi*, *A. Meckel*, et dernièrement MM. *Breschet* et *Roussel de Vanzème*, dans leurs recherches sur les appareils tégumentaires des animaux. *Annales des Sciences natur.*, 2e série, t. II, p. 213, 307, 308.

Dans les membres, il y a de même un plan profond de lymphatiques accompagnant les artères; puis un plan superficiel sous-cutané, rapproché des veines.]

2°. *Marche des vaisseaux lymphatiques dans l'intervalle des organes, vers leurs troncs principaux, et dispositions de ceux-ci.*

a. *Nombre et situation des ganglions lymphatiques.*

[Pour bien concevoir la marche des rameaux, des branches et des principaux troncs du système lymphatique à travers les cavités viscérales ou les membres, il faut d'abord avoir une idée des différentes régions où l'on trouve des ganglions lymphatiques vers lesquels ils se dirigent.].

Les ganglions sont assez généralement situés le long des gros troncs veineux. Les endroits où l'anatomie n'en a pas encore démontré sont les pieds et les mains, le dos et l'intérieur du crâne. [Le premier ganglion lymphatique que l'on rencontre aux extrémités inférieures est situé entre le tibia et le péroné, sur l'extrémité inférieure du ligament interosseux.] Au pli du genou, il y en a trois ou quatre sur les gros vaisseaux de cette partie; au pli de l'aîne, ils sont distribués en deux couches, une superficielle plus nombreuse, l'autre profonde qui l'est moins.

[Dans le bassin il y en a à tous les vaisseaux iliaques internes, sur les parties latérales de cette cavité; d'autres sont placés au devant du sacrum dans le méso-rectum; d'autres suivent les vaisseaux iliaques externes; d'autres, enfin, sont rapprochés de la vessie urinaire et des organes de la génération.

Ceux de la cavité abdominale occupent, les uns la région lombaire de chaque côté, jusque sur les piliers du diaphragme; les autres sont autour de la veine-porte et de l'artère splénique. Les principaux, les plus considérables de tout le corps, sont situés entre les deux feuillets du mésentère. Quelques-uns, peu nombreux, se voient dans les mésocolons et les épiploons, surtout près de la grande courbure de l'estomac.] Il y en a près des reins, sur les veines émulgentes, sur le foie, le pancréas, la rate, l'estomac.

[Les ganglions lymphatiques de la poitrine se voient sur le péricarde, sur le diaphragme, autour du thymus, entre les muscles intercostaux, dans le médiastin postérieur, autour de l'œsophage et de l'aorte, au-devant de la division de la trachée artère, autour des bronches et même dans les poumons.

Dans les extrémités supérieures on en trouve surtout le long du trajet de l'artère brachiale, depuis le pli du bras jusqu'à l'aisselle, où se voient des ganglions très-développés.

Ceux de la tête et du cou occupent l'occiput, le derrière de l'oreille, la face interne de la glande parotide, l'arcade zygomatique en dessous, le muscle buccinateur, le bord inférieur de la mâchoire; le trajet de la veine jugulaire externe, ce sont les superficiels du cou; celui de la veine jugulaire interne et de la carotide, ce sont les ganglions de la couche profonde de cette région.]

b. *Vaisseaux lymphatiques des extrémités inférieures et du tronc.*

Les ganglions placés au pli du genou et à celui de

l'aîne sont les rendez-vous successifs des lymphatiques des extrémités inférieures, comme ceux de l'aisselle et du coude, des lymphatiques des membres supérieurs.

Les superficiels qui viennent de la plante du pied, du dos de cette partie, des orteils, passent tous, à mesure qu'ils montent, vers le côté interne de la cuisse, accompagnent de leurs troncs principaux la grande veine saphène; ils se rendent, par trente à quarante troncs, à la partie supérieure et interne de la cuisse, dans les ganglions lymphatiques où viennent aboutir des lymphatiques des téguments et des muscles du bas-ventre, au dessous de l'ombilic; ceux des fesses, de la verge et du scrotum dans l'homme, et des grandes lèvres dans la femme s'y rendent également. Les plus profonds, après avoir traversé les ganglions lymphatiques qui sont au pli du genou, suivent les vaisseaux sanguins, autour desquels ils forment des plexus, et se rendent aux ganglions inguinaux profonds situés sur la veine crurale. Quelques-uns de leurs rameaux s'en détachent pour s'anastomoser avec les superficiels; la plupart se rassemblent, au sortir des ganglions, pour accompagner, dans le bas-ventre, les vaisseaux cruraux, ou s'y introduisent avec eux sous l'arcade crurale. Les lymphatiques profonds de la verge traversent immédiatement cette arcade sans s'arrêter aux ganglions de l'aîne; ceux du testicule en totalité; ceux du clitoris et du vagin en partie, pénètrent dans le bassin par l'anneau inguinal.

Les rameaux nombreux, arrivés dans cette cavité, forment des plexus avec les vaisseaux lymphatiques de la vessie, des vésicules séminales, des prostates qui entourent particulièrement les vaisseaux sanguins, et traversent les ganglions du grand et du petit bassin et ceux

des lombes. Ils sont joints encore par les lymphatiques des muscles de ces régions. A mesure qu'ils s'élèvent davantage, ils rencontrent des ganglions qu'ils pénètrent, se joignent à d'autres lymphatiques, et composent enfin, par leur réunion, les branches principales du canal thoracique. Ceux des intestins grêles, après avoir traversé les ganglions mésentériques; ceux des colons, après s'être divisés dans ceux des mésocolons; une grande partie de ceux du foie, particulièrement les profonds et ceux de sa surface concave; les vaisseaux lymphatiques de l'estomac, du pancréas, de la rate, des reins et des capsules surrénales, se rassemblent autour de l'aorte et de la veine-cave, vis-à-vis des colonnes du diaphragme, forment des plexus qui embrassent le tronc cœliaque et l'artère mésentérique supérieure, auxquels se rendent en dernier lieu les branches rénales. Les ganglions situés sur l'aorte dans le même endroit et sur la veine-cave, ou plutôt les vaisseaux efférents de ces ganglions concourent également à former le tronc commun qui rassemble ces nombreux vaisseaux.

c. *Vaisseaux lymphatiques de la tête et du cou.*

Les *vaisseaux lymphatiques de la tête* se rendent, soit aux ganglions couchés sur les parotides, sur le buccinateur, le long de la veine faciale ou du bord inférieur de la mâchoire, ce sont ceux de la face, du nez, de la langue, etc.; soit aux ganglions placés à l'endroit de réunion des branches de la jugulaire, ceux du péricrâne, de l'arachnoïde, de la dure-mère; et de là ils descendent le long *du col*, en suivant les jugulaires,

passent successivement par plusieurs des ganglions qui avoisinent les veines, se joignent aux vaisseaux qui viennent du pharynx et du larynx, reçoivent quelques rameaux de l'intérieur de la poitrine et des glandes axillaires; ceux du côté gauche se rassemblent en un ou deux troncs principaux qui s'ouvrent dans le canal thoracique près de sa terminaison et dans la sous-clavière. Les lymphatiques du côté droit se rendent, de cette région, à la branche commune qui vient des ganglions axillaires, ou s'insèrent, séparément de cette branche, dans l'angle que forment la jugulaire et la sous-clavière.

d. *Canal thoracique gauche, ou tronc principal des lymphatiques.*

Ce tronc, formé de cinq à six branches principales, commence vis-à-vis la troisième ou la deuxième vertèbre lombaire, par une ampoule arrondie ou oblongue connue sous le nom de *cysterne du chyle* ou de *réservoir de Pecquet*. Située entre les piliers du diaphragme, cette ampoule se resserre bientôt, devient cylindrique, prend alors plus particulièrement le nom de *canal thoracique*, et s'élève dans la poitrine entre le pilier droit du diaphragme et l'aorte.

Parvenu ainsi dans la cavité thoracique, il est d'abord à droite de l'aorte longeant la colonne vertébrale entre cette artère et la veine azygos. Il se détourne à gauche vis-à-vis la sixième, la cinquième, ou même la quatrième vertèbre dorsale, parvient au-dessus de la sous-clavière de ce côté ; monte le long du cou jusqu'à la dernière, ou jusqu'à la sixième vertèbre cervicale; se

réfléchit de là derrière la jugulaire gauche, et se porte dans l'angle qu'elle fait avec la sous-clavière. Le canal thoracique reçoit, pendant son trajet dans la poitrine, une partie des vaisseaux lymphatiques de cette cavité, qui joignent la partie supérieure de ce canal après avoir traversé les ganglions bronchiques.

Enfin, il est joint, avant sa terminaison, par les lymphatiques superficiels, du côté gauche du dos et de la poitrine, par ceux du bras, du cou et de la tête de ce côté.

e. *Lymphatiques des extrémités supérieures.*

Les lymphatiques des *extrémités supérieures* aboutissent par un grand nombre de branches dans les glandes de l'aisselle; les profonds, qui accompagnent les artères, n'y parviennent qu'après avoir traversé quelques petites glandes qui se trouvent au pli du coude. Les superficiels forment sur le dos de la main un plexus assez compliqué. Les uns et les autres communiquent entre eux au pli du coude. Ceux de la partie inférieure du cou, ceux du dos, la plupart de ceux des téguments et des muscles de la poitrine, et de la partie supérieure et antérieure des téguments du bas-ventre, pénètrent aussi dans ces glandes; leurs vaisseaux extérieurs se rassemblent en deux ou trois branches, puis en un seul tronc, qui passe derrière le muscle sous-clavier et se recourbe en arc pour s'approcher de la veine de ce nom.

f. *Canal thoracique droit ou grande veine lymphatique droite.*

La branche principale correspondante qui réunit les

vaisseaux lymphatiques de la tête, du cou et de l'extrémité supérieure du côté droit, rassemble une partie des lymphatiques de la poitrine du même côté et de la moitié droite du diaphragme, et forme, par leur réunion, un tronc assez considérable, mais fort court, qui est proprement *le canal thoracique droit.*

3°. *Terminaisons des vaisseaux lymphatiques.*

[La principale est l'embouchure du canal thoracique gauche dans la veine sous-clavière de ce côté, tout près de sa réunion à la jugulaire. Il y a deux valvules, à cette embouchure, qui empêchent l'entrée du sang veineux dans ce canal. Quelquefois il se divise en deux branches, dont la gauche se termine comme nous venons de le dire, et la droite va s'ouvrir dans la sous-clavière droite, soit directement, soit par l'intermédiaire du canal thoracique droit.

Celui-ci a son embouchure dans l'angle de réunion de la jugulaire et de la sous-clavière droites.

Quelquefois les branches lymphatiques principales qui sortent des glandes de l'aisselle se terminent directement dans la veine axillaire, ou dans la jugulaire correspondante, et elles ne se réunissent ni au canal thoracique du côté droit, ni à celui du côté gauche.

Il en est de même des lymphatiques de la tête et du cou, qui peuvent aussi aboutir séparément dans la veine sous-clavière.

Les branches efférentes des ganglions bronchiques ou trachéens, auxquelles se rendent les lymphatiques des poumons, se terminent, en moindre nombre, dans le canal thoracique droit, et, en plus grande partie, dans

le canal thoracique gauche, ou dans la veine jugulaire interne, ou dans la sous-clavière de ce côté.

Ainsi l'immense majorité de la lymphe et du chyle est versée par les principaux troncs du système des vaisseaux lymphatiques, dans les veines supérieures les plus rapprochées du cœur, après la veine cave.

Nous avons déjà dit, dans les généralités sur le système lymphatique, que les anthropotomistes admettaient des communications plus directes entre les ramuscules lymphatiques et veineux, soit hors des ganglions, soit dans les ganglions lymphatiques. Nous verrons successivement des exemples bien démontrés de ces communications, dans les vertébrés ovipares.]

B. *Dans les mammifères.*

1°. *Structure, origine et arrangement des lymphatiques dans les organes.*

[Nous ne connaissons pas d'observations qui indique des différences de structure entre les vaisseaux lymphatiques des mammifères, et ceux de l'homme. Seulement la structure fibreuse des parois de leurs gros troncs est plus évidente dans les grands mammifères, et ces fibres sont considérées par quelques anatomistes comme de nature musculeuse.

L'origine des lympatiques a été étudiée comparativement dans plusieurs mammifères, soit à la peau, soit dans la muqueuse intestinale, et particulièrement dans les papilles.

Hedwig (1) représente, entre autres, comme Lieber-

(1) Disquisitio ampullarum Lieberkuhnii physico-microscopica. Lipsiæ, 1797.

kühn, les ampoules des villosités intestinales dans l'*homme*, le *chien*, le *chat*, la *souris*, le *cheval* et le *veau*; mais il n'a pu en voir les orifices que dans celles de l'homme et du cheval.

Rudolphi n'a pu découvrir ces orifices, malgré les recherches multipliées chez beaucoup de mammifères (1).]

2°. *Distribution des vaisseaux lymphatiques hors des organes.*

Les principales différences que l'on observe dans la distribution et la marche des vaisseaux lymphatiques hors des organes, tiennent en partie à quelques variétés dans la distribution des ganglions et se trouvent, pour l'autre partie, dans l'origine, la marche et la terminaison du canal thoracique.

a. *Différences principales dans les ganglions lymphatiques.*

Il est très-fréquent, comme nous l'avons déjà dit, de rencontrer les ganglions lymphatiques du mésentère réunis en une seule masse vers laquelle convergent tous les vaisseaux lymphatiques du canal intestinal; ou du moins sont-ils rassemblés souvent en une masse principale, près de laquelle sont placés d'autres groupes plus petits.

[Dans les *singes* les ganglions lymphatiques sont nombreux et très-dispersés comme dans l'homme. Les *lémuriens* les ont plus rapprochés; les *insectivores* les ont plus

(1) *Mélanges d'Anatomie et de Physiologie.* Berlin, 1802. (En allemand.)

rassemblées (la *taupe*) quand ils sont plus exclusivement carnassiers; ou plus séparées, quand ils sont aussi frugivores (le *hérisson*).]Dans l'*ours*, le *phalanger brun*, etc., les ganglions lymphatiques ne forment qu'un seul groupe; dans la *belette* il y en a deux; dans le *chien*, le *chat*, le *lion*, le *dauphin*, il en existe un principal, le prétendu *pancréas*, suivant *Azellius*, près duquel il y en a d'accessoires. Dans le *galéopithèque*, dans les *rongeurs*, et particulièrement dans le *rat vulgaire*, dans les *pachydermes*, les *tardigrades*, les *ruminants*, ils sont séparés, quoique les principaux soient toujours plus ou moins rapprochés de la naissance du mésentère.

Nous croyons pouvoir tirer la conséquence, de ce petit nombre d'exemples que nous pourrions multiplier, qu'il paraît y avoir un rapport entre l'arrangement des ganglions lymphatiques des mésentères et celui du canal intestinal, et qu'ils paraissent, en général, beaucoup plus dispersés dans les animaux qui ont de longs et de gros intestins, et par conséquent dans les *herbivores*, que dans les *carnassiers*.

b. *Différences dans la disposition des principaux troncs.*

Quant aux différences que présente le canal thoracique, nous ne nous arrêterons pas à les détailler. Assez souvent il commence par une ampoule, ou dilatation plus ou moins grande et irrégulière, dans laquelle viennent se terminer les vaisseaux lymphatiques des extrémités inférieures, et ceux des viscères abdominaux. Cette ampoule était placée, dans un *lion* où nous l'avons observée, au-dessus du rein gauche, vis-à-vis de sa partie antérieure. Elle manquait dans le *dauphin*, chez lequel

le canal thoracique était beaucoup plus compliqué dans sa marche que dans l'homme, et se divisait, avant sa terminaison, en deux branches principales qui s'ouvraient à côté l'une de l'autre dans la veine jugulaire gauche.

[On voit souvent sortir de la *citerne lombaire* deux troncs distincts, qui s'avancent sur les deux côtés du corps des vertèbres, s'envoyent des branches transverses de communication et s'écartent l'un de l'autre en avant de la poitrine, pour gagner les sous-clavières droite et gauche, et s'y terminer, après s'être encore séparés en deux ou trois branches (1).

Dans le *phoque*, l'existence des vaisseaux chylifères efférents des glandes mésentériques, qui avait été niée par MM. *Tiedemann* et *Fohmann*, a été constatée par M. *Knox* (2). Leurs branches se réunissaient en un tronc principal qui contribuait à former un très-large réservoir du chyle. Il en sortait un canal thoracique large et droit, se terminant au confluent des sous-clavière et jugulaire gauches.

L'existence des chylifères efférents et leur communication, d'un côté avec les afférents, de l'autre avec le canal thoracique, a été constatée par le même anatomiste dans le *dauphin*, comme elle l'avait été dans la *baleine*.]

3. *Terminaison des lymphatiques dans les veines.*

[Des anatomistes célèbres affirment avoir vu la

(1) Messis aurea exhibens *anatomica*, etc. Heidelbergæ, 1659.
(2) *Edinb. Med. and surg. Journal*, 4 july 1824.

communication immédiate des chylifères efférents des glandes mésentériques, dans les veines du mésentère, et celle d'autres lymphatiques, avec les veines des reins.

M. *Knox* n'a pas trouvé cette communication dans le *phoque vulgaire* ni dans le *dauphin.*

M. J. *Muller* (1) ne l'adopte pas dans l'homme, ni dans les mammifères, et pense que la lymphe et le chyle n'arrivent dans le système veineux, que par les principaux troncs lymphatiques, qui versent ces liquides dans les veines sous-clavière ou jugulaire.

Nous pensons qu'on peut en trouver la raison physiologique dans la nécessité, pour les chylifères du moins, d'éviter la veine porte, et de transporter la lymphe et le chyle dans le système veineux au-delà de cette veine, dont le sang est suffisamment chargé d'éléments propres à la sécrétion de la bile. La graisse du chyle et ses autres éléments auraient exagéré cette sécrétion, et diminué, dans une trop grande proportion, le fluide réparateur du sang, avant qu'il eût été suffisamment animalisé.]

C. *Dans les Oiseaux.*

1. *Structure des vaisseaux lymphatiques, leur mode d'origine et leur arrangement dans la composition des organes.*

[La possibilité d'injecter une partie des ramuscules lymphatiques par voie rétrograde, prouve que les val-

(1) *Physiologie*, p. 258.

vules y sont moins nombreuses et moins résistantes que dans les mammifères. Cependant ces injections rétrogrades sont rares.

Ces vaisseaux ont deux tuniques, une interne moins résistante; l'autre externe fibreuse, entre lesquelles s'infiltrent quelquefois les injections (1).

Je ne connais encore aucun travail sur la disposition et l'arrangement des vaisseaux lymphatiques des oiseaux, dans la structure intime de leurs organes, pas plus que sur leur origine dans les cavités digestives, que l'on puisse citer à côté des travaux sur cette matière, de MM. *Panizza* et *Fohmann*, chez les reptiles et les poissons.

2. *Marche et disposition générale des vaisseaux lymphatiques au sortir des viscères ou des organes, jusqu'à leur terminaison dans les veines.*

J'ajouterai à la description succincte que nous avions donnée, d'après *Hewson*, dans notre première édition, description dont les travaux de MM. *Tiedemann* (2), *Fohmann* (3) et *Lauth* (4) n'ont fait que confirmer l'exactitude, quelques détails d'après les préparations des lymphatiques de *l'oie* de ce dernier anatomiste.

Les lymphatiques des extrémités postérieures for-

(1) M. *Lauth*, Mémoire sur les vaisseaux lymphatiques des oiseaux. *Annales des Sciences natur.*, t. 3, p. 386.

(2) Anatomie and Naturgeschichte der Voegel. 1810, t. I, p. 633.

(3) *Recherches sur l'union des vaisseaux lymphatiques avec les veines.* Heidelberg, 1821, p. 63. En allemand. Ce travail a été publié en français, par M. Breschet, dans les Mémoires de la Société d'émulation, avril 1836.

(4) *Essai sur les vaisseaux lymphatiques.* Strasbourg, 1824, et le mémoire déjà cité.

ment deux branches latérales pour chaque doigt, qui s'envoyent un ou plusieurs rameaux de communication à travers la membrane interdigitale des trois doigts antérieurs.

Ces branches digitales se réunissent dans un plexus qui enveloppe particulièrement le tarse, formant en bas et en avant de larges mailles, et des mailles très-serrées sous l'articulation de cette partie avec la jambe. Ce même plexus devenu de nouveau plus lâche, s'élève jusque près du milieu de la hauteur de la jambe. Il en sort deux branches qui se réunissent en un seul tronc sous l'articulation du genou. Ce tronc fémoral s'élève le long des vaisseaux de la cuisse en formant plusieurs divisions ou réunions successives, et pénètre dans le bassin à travers l'arcade crurale.

Les lymphatiques profonds du bassin composent un plexus remarquable autour des veines rénales, dont les principales branches se terminent directement dans ces veines ou dans les veines sacrées. Deux autres plexus, à mailles très-serrées, se voient près de l'aorte en arrière de la naissance des artères iliaques et des artères rénales.

Mais le plexus le plus compliqué est sans contredit le plexus aortique, qui réunit les branches du reséau qui entoure la mésentérique supérieure et celui du tronc cœliaque.

Le premier de ces réséaux communique avec le plexus rénal et se compose des rameaux nombreux qui accompagnent les rameaux de l'artère mésentérique supérieure. Ce sont la plupart des vaisseaux lactés proprement dits.]

On voit que les vaisseaux lympatiques des pieds, des

jambes et des cuisses, ceux du bassin, des organes de la génération, des reins et de tous les viscères de la digestion, se rassemblent autour de l'aorte aux environs du tronc cœliaque, et y forment un plexus d'où partent deux canaux thoraciques. Ceux-ci, dont le diamètre très-variable peut excéder souvent une ligne, s'avancent sous les poumons, dont ils reçoivent les lymphatiques, et se portent très-obliquement en dehors jusqu'au côté interne des jugulaires, où ils s'insèrent, un peu en deçà de la réunion de ces veines, avec les sous-clavières. Le canal thoracique gauche rassemble dans ce trajet une branche qui lui vient de l'œsophage, et il se réunit, peu avant sa terminaison, avec la branche correspondante des vaisseaux lymphatiques du col et de la tête. La branche droite de ces derniers vaisseaux, après avoir traversé, comme la première, une glande lymphatique fixée sur la veine jugulaire de son côté, se divise en deux autres branches, dont l'une s'ouvre immédiatement à la face interne de cette veine, et l'autre va joindre l'extrémité du canal thoracique droit. C'est également à l'extrémité des canaux thoraciques que se rendent les lymphatiques des ailes.

[Il est remarquable que les lymphatiques de la tête et du cou, du côté droit, aboutissent directement à la veine jugulaire, ainsi que l'avait déjà observé *Hewson*, et qu'ils n'envoyent qu'un petit rameau au canal thoracique de ce côté. On trouve les principales branches de cette région, près de la veine jugulaire de chaque côté, tandis que celles de l'aile sont plus raprochées de l'artère brachiale.]

3. *Terminaisons des vaisseaux lymphatiques dans les veines.*

[Nous venons de voir que le canal thoracique droit ne verse dans la veine jugulaire de ce côté, qu'une très-petite partie de la lymphe du cou et de la tête, et que la branche droite des lymphatiques de cette région s'ouvre directement dans la même veine. Il en résulte que la lymphe de la moitié droite de la poitrine, du cou et de la tête, arrive, par deux points, dans la jugulaire droite.

Du côté gauche, le canal thoracique qui est l'aboutissant des lymphatiques du cou et de la tête du même côté, se décharge dans la jugulaire par une embouchure, et dans la sous-clavière par deux. Au reste ces circonstances sont variables.

Toute la lymphe ne fait pas un aussi long trajet avant d'être mêlée au sang veineux.

On a constaté, dans cette classe, que les rameaux les plus nombreux qui composent le plexus rénal, s'ouvrent dans les veines rénales et sacrées (1).

Quelques rameaux du grand plexus aortique se rendent de même directement dans les veines voisines, ce qui, à notre avis, est plus étonnant, parce que ces veines appartiennent au système de la veine-porte, dont le sang doit servir à la sécrétion de la bile (2).]

D. *Dans les Reptiles.*

---

(1) M. *Lauth*, mémoire cité. *Annales des Sciences natur.*, t. 3, p. 393.

(2) Voir ce que nous avons dit, à ce sujet, page 6 de ce volume.

1. *Structure, origine des vaisseaux lymphatiques et leur arrangement ou leur disposition dans les viscères ou dans les organes.*

[Nous examinerons ces différents points dans les quatre ordres de cette classe (1).

Les vaisseaux lymphatiques des *reptiles* paraissent manquer entièrement de valvules, excepté à leurs embouchures dans les veines. La facilité des injections rétrogrades en est la preuve.

Leur origine ne se fait pas par rameaux isolés. Ceux qui sont les plus rapprochés de la surface intestinale, ou de la peau, composent des réseaux fins, continus, dont aucun ramuscule évident ne se détache pour se rapprocher encore davantage des molécules absorbantes qui sont en contact avec la peau et les parois des intestins, ou pour s'aboucher avec les vaisseaux sanguins.

a. *Les Tortues* (2).

Les lymphatiques du canal alimentaire, particulièrement ceux de l'intestin et de l'estomac, forment deux couches principales : l'interne est un réseau extrêmement fin, dont les fils ne se voyent bien qu'à la loupe, sont très-rapprochés de la surface interne de l'intestin, enlacent les vaisseaux sanguins, et s'en distinguent par leur continuité.

---

(1) En profitant des beaux travaux de M. *Panizza*. Voir son ouvrage ayant pour titre, *Sopra il sistema linfatico dei rettili* etc. Pavia, 1833. in-fol., avec VI pl.

(2) *Op. cit.*, pl I, II, III.

La couche externe est formée de ramuscules un peu plus gros, qui sont tellement nombreux, qu'ils se touchent, et recouvrent entièrement la surface intestinale, après une injection heureuse. Leur direction est plus longitudinale que transversale, et leur disposition ondulée ou vermiculée, qu'on me permette ce terme.

Les lymphatiques de ces deux couches servent à former un réseau plus extérieur, qui recouvre la dernière, de grosses branches confluentes, à mailles lâches, inégalement dilatées, lesquelles portent la lymphe ou le chyle dans les branches et les troncs principaux des mésentères.

Ils rassemblent les lymphatiques d'un quatrième réseau, appartenant au péritoine, et dont les mailles sont très-serrées et les fils très-fins.

Dans la vessie urinaire et les oviductus, les réseaux lymphatiques ont une disposition analogue.

Ils forment dans les poumons une couche superficielle à rameaux plus gros, à mailles plus lâches, et une couche profonde à ramuscules très-fins.

Le réseau extérieur de la vésicule du fiel est à mailles rares. Celui de la rate se compose de branches confluentes et formant de gros sinus. Mais cet organe a des lymphatiques plus fins, qui accompagnent dans l'intérieur de son tissu les ramifications des veines, et viennent aboutir à sa surface.

Les lymphatiques du testicule ont plutôt une disposition ramifiée et arborescente, en grossissant à mesure qu'ils se portent du bord externe au bord interne de cet organe, tout en formant entre eux beaucoup d'îles et d'anastomoses.

Le tissu adipeux que l'on trouve entre le péritoine et la carapace est rempli de vaisseaux lymphatiques.

Ceux du péritoine sont fins et nombreux; leur direction est généralement d'avant en arrière.

Le foie paraît n'en avoir que très-peu. M. *Panizza* n'a pû les injecter, non plus que ceux de l'œsophage.

b. *Les Sauriens.*

On connaît les vaisseaux lymphatiques du *Caïman à museau de brochet*, et ceux des *lézards*.

Dans le premier (1) le cloaque, le rectum, le canal intestinal renferment plusieurs réseaux de vaisseaux lymphatiques, dont la forme et la disposition varient.

Il y en a un à la surface interne, et l'autre à la surface externe du cloaque, dont les mailles sont serrées, et dont les vaisseaux forment des circonvolutions.

Dans le rectum, les lymphatiques forment deux couches extérieures, l'une profonde, l'autre superficielle; celle-ci est composée de vaisseaux plus fins et dont la direction est longitudinale; la première a des vaisseaux plus gros et leur direction est transversale.

L'intestin grêle a de même deux réseaux extérieurs de lymphatiques, l'un superficiel (le péritonéal) et l'autre profond.

Il y a de plus un réseau interne dont les mailles et les fils sont très-fins, lequel pénètre jusque dans les villosités intestinales.

L'estomac ne paraît pas riche en vaisseaux lymphatiques.

(1) *Op. cit.*, pl. IV.

Les vaisseaux des poumons forment un réseau à mailles partagées et irrégulières.

Le cœur est comme enveloppé par un réseau à mailles rhomboïdales.

M. *Panizza* n'a pas pu injecter les vaisseaux lymphatiques du foie, non plus que ceux du testicule, et ceux du péricarde.

Dans les *lézards* (1) (le lézard vert) les lymphatiques forment un beau réseau autour des corps caverneux, et, autour du cloaque, un réseau compliqué.

Il est remarquable que M. *Panizza* n'a pu injecter ni les lymphatiques des membres, ni ceux des testicules, et des reins.

c. *Les Ophidiens* (2).

Toute l'étendue du canal alimentaire, à l'exception de l'œsophage, a beaucoup de vaisseaux lymphatiques. Ils y forment deux couches, une profonde composée de vaisseaux plus fins, et l'autre superficielle, formée de vaisseaux plus gros.

Les reins sont riches en vaisseaux lymphatiques.

d. *Les Batraciens.*

Les viscères des batraciens n'offrent rien de particulier à ce sujet.

---

(1) *Op. cit.*, pl. VI, fig. IV et V.
(2) *Op. cit.*, pl. V, fig. I et II, pl. VI, fig. I, II et III.

2. *Marche des vaisseaux lymphatiques hors des organes, jusqu'à leurs embouchures dans les veines.*

Les parties centrales du système lymphatique des *reptiles*, celles qui répondent à la citerne lymphatique des mammifères, et à leur canal thoracique, ont un développement, une ampleur extraordinaire dans ces animaux. Ce sont de grands sacs séreux qui ne sont jamais entièrement remplis de lymphe, mais qui établissent cependant une communication entre les lymphatiques des viscères et d'autres organes, et les veines qui sont en avant du cœur. Ces réservoirs embrassent les principales artères, et même les veines qu'ils rencontrent dans leur trajet, et leur servent de gaîne.

Les lymphatiques des organes s'y rendent en formant des plexus, des chaînes, des cordons ou des branches isolées, plus on moins noueuses et inégales dans leur calibre.

Nous décrirons successivement ces parties dans les quatre ordres de cette classe.]

a. *Les Tortues.*

D'après *Hewson*, ceux de la partie postérieure du corps se rendent, dans la *tortue*, à un plexus qui environne l'aorte droite, et de là dans un réservoir situé plus avant sous l'aorte gauche. Celui-ci donne naissance à deux canaux thoraciques, ou plutôt à plusieurs branches principales, qui s'avancent ou se divisent jusqu'aux sous-clavières de chaque côté, en formant, dans cet endroit, deux plexus assez compliqués

avec les vaisseaux lymphatiques des extrémités antérieures de la tête et du cou. Du plexus droit sortent deux branches qui s'insèrent dans la jugulaire, près de sa jonction avec la sous-clavière; le gauche n'en fournit qu'une, dont l'insertion se fait dans l'angle de réunion de ces deux veines.

[*Bojanus* (1) a représenté le réservoir de la lymphe et ses branches principales, dans l'*Emyde d'Europe*, ainsi qu'une partie des vaisseaux lymphatiques du mésentère.

Panizza a décrit et figuré les lympatiques de la *caouane*.

Les vaisseaux lymphatiques des membres postérieurs, formant les plexus cruraux antérieurs et postérieurs; les lymphatiques du cloaque et du rectum, les lymphatiques des reins formant le plexus rénal; une partie de ceux des poumons, du péritoine, et du tissu adipeux de chaque côté de la cavité commune, réunis au plexus sacré, composent, dans cette *tortue de mer*, le grand réservoir de la lymphe et du chyle, ou la partie centrale du système lymphatique.

Les branches ou les troncs lymphatiques qui s'y rendent sont la plupart très-gros et très-noueux. Ce réservoir est situé au côté gauche de la veine-cave postérieure, immédiatement sous la colonne vertébrale et au-dessus du rectum; il enveloppe tellement l'aorte qu'il paraît la renfermer. Il s'avance ainsi le long de la ligne médiane entre les deux poumons, jusque vers le cœur, où il se sépare en deux branches, qui sont les deux canaux thoraciques.

Dans ce trajet il reçoit : les lymphatiques du méso-

(1) Anatome Testudinis Europææ Vilnæ, 1819—1821, pl. xxvi, fig. 154, 155.

rectum, des testicules, ou des ovaires, et des oviductus, et quelques-uns des poumons et des reins; le tronc des chylifères d'une grande partie de l'intestin; enfin, peu avant sa division en deux branches, le tronc considérable des vaisseaux chylifères du duodénum, de l'estomac et les lymphatiques du foie, viennent s'y réunir du côté gauche.

Les deux *canaux thoraciques* à peu près d'égale grandeur, ont un développement extraordinaire. Ils se portent en avant, entre la colonne vertébrale et le cœur, jusqu'à la région du cou, en formant comme un sac de ce côté; ils enveloppent les troncs aortiques et pulmonaires, se replient en dehors et en arrière, par leur bord externe, vers la sous-clavière de leur côté, et s'y terminent. Ils reçoivent, dans leur trajet, les lymphatiques des extrémités antérieures, ceux du cou et de la tête, et de petits plexus des muscles et du tissu adipeux situés plus en avant qu'eux.

Une circonstance que nous devons faire remarquer ici, c'est que les vaisseaux artériels qui semblent contenus dans ces réservoirs lymphatiques et percer leurs parois, quand ils en sortent, sont enveloppés par la membrane externe de ces réservoirs, à la manière du péricarde relativement au cœur, ou de la membrane externe du sinus de la dure-mère, relativement à la carotide interne. De sorte que leur membrane externe est en contact avec l'externe de ces réservoirs et ne peut être macérée par la lymphe dans laquelle ces vaisseaux semblent plongés.

Un nombre infini de filaments (1) traversent le vide

---

(1) *Op. cit.*, tabl. III, fig. VI, et p. 9, 2me col.

qui existe entre les parois artérielles et celles des réservoirs ou des principaux troncs lymphatiques (1).

b. *Les Sauriens.*

Dans le *Caïman à museau de brochet*, le plexus pelvien moyen ou sacré, formé par les troncs qui viennent de la queue, par les plexus pelviens latéraux, par les lymphatiques des membres postérieurs, etc., se voit sous la vertèbre qui répond au sacrum.

Ce plexus se continue le long de l'aorte et de la veine-cave, surtout aux côtés de la première, qu'il entoure dans quelques points, et forme le réservoir principal des lymphatiques. Ce réservoir reçoit les rameaux les plus avancés des plexus pelviens latéraux, ceux des reins et ceux des lombes, vis-à-vis la troisième et la quatrième vertèbre lombaire.

De là se portant un peu à gauche et au-dessus de la

(1) *Dimensions des plus grandes Chélonées Caouanes de l'Adriatique ou de la Méditerranée, disséquées par M. Panizza.*

Longueur, du bout du museau à la pointe de la queue, 0,320 à 1,290 mètres.

Largeur, 0,645.

Poids, de 12 à 70 livres métriques.

Dimensions de la citerne du chyle dans ces tortues.

Diamètre à son origine, 0,047 mètres.

Diamètre avant sa bifurcation, 0,067 mètres.

Diamètre du conduit thoracique droit, 0,040 mètres.

Diamètre du conduit thoracique gauche, 0,034 mètres.

A la vérité il y en avait deux à gauche dans l'individu observé, dont les diamètres excédaient celui du côté droit.

Le tronc le plus considérable s'abouchant dans la citerne avait 0,020.

Et celui provenant de l'estomac, 0,017.

veine cave, il rassemble les lymphatiques du plexus mésentérique.

Parvenu vis-à-vis la réunion des deux aortes, ce même réservoir se divise en quatre troncs, qui répondent au canal thoracique. Ces troncs se réunissent et se séparent successivement plusieurs fois dans leur marche en avant. Enfin ils forment deux faisceaux, en s'écartant à droite et à gauche, lesquels rassemblent, avant de se terminer dans la sous-clavière correspondante, les lymphatiques du cœur, de la tête et du cou, et ceux des membres antérieurs.

Le réservoir central des lymphatiques, dans le *lézard vert*, commence en deçà de l'anus par un cul-de-sac. Il reçoit les lymphatiques des membres postérieurs, des reins, du rectum; s'avance dans l'abdomen, se dilate considérablement, rassemble les lymphatiques des intestins grêles, une partie de ceux de l'estomac; un peu plus avant que le commencement de ce viscère, il forme une étranglement qui semble la limite entre la citerne proprement dite et le canal thoracique.

Celui-ci marche entre l'œsophage et la colonne vertébrale, un peu à gauche, puis entre celle-ci et le poumon gauche.

Parvenu sur le cœur, il se divise en deux branches divergentes, qui se portent en dehors, se recourbent en arrière presque jusqu'au niveau de la pointe du cœur, où la branche droite s'attache aux parois de la veine-cave antérieure et s'y termine.

c. *Les Ophidiens.*

La citerne des lymphatiques, dans les *ophidiens* et les

couleuvres en particulier, enfermée d'abord entre les lames du mésentère, commence en arrière au devant de l'anus, et s'avance entre l'intestin et la colonne vertébrale, en s'élargissant beaucoup, puis en prenant une forme conique pour se terminer en cul de sac, vis-à-vis le commencement de l'estomac.

Cette citerne, formée d'abord par les lymphatiques de la queue et des pénis, reçoit bientôt ceux des reins, des testicules, de l'intestin, de l'estomac et des parties de l'épine dorsale correspondante.

Un peu avant sa terminaison en cul de sac, à l'endroit de sa plus grande largeur, il s'en détache plusieurs branches, qui, réunies en un seul tronc, forment le canal thoracique gauche.

Celui-ci se porte à gauche, au-dessus du canal thoracique droit, s'avance entre l'estomac et le foie, puis entre le foie et l'œsophage, puis à gauche de l'œsophage, et parvient à la région du cœur.

Le canal thoracique droit inférieur ou antérieur, commence en arrière par un cul de sac étroit, qui se voit au-delà du pancréas. Il reçoit immédiatement quelques rameaux de la citerne du chyle, puis des plexus du pancréas, de la rate et de la vésicule du fiel. Il s'avance au-dessus de la veine-porte et de la veine-cave, entre les lames du l'épiploon; reçoit trois branches considérables du canal thoracique droit, la plupart des lymphatiques de l'estomac, et prend bientôt un très-grand diamètre pour envelopper le foie; il se rétrécit de nouveau au-delà de ce viscère, pour s'avancer sous le poumon, jusqu'au côté droit du cœur, près de l'entrée de la veine-cave dans le péricarde, où il se ter-

mine par un cul de sac. Il reçoit, dans sa dernière portion, plusieurs troncs pulmonaires.

Trois autres canaux lymphatiques considérables, un moyen et inférieur, les deux autres latéraux, règnent dans toute l'étendue du corps, depuis la tête jusqu'à la base du cœur, et apportent au plexus cardiaque la lymphe de la partie antérieure du corps.

Ce plexus cardiaque, qui se voit en avant de la base du cœur, est le confluent de tous les lymphatiques du corps et en forme comme le réservoir central. Il se compose, 1° des trois canaux lymphatiques antérieurs que nous venons d'indiquer; 2° du canal thoracique gauche, qui s'y termine directement par une branche principale gauche et par une autre médiane; 3° d'un tronc qui réunit les lymphatiques du poumon et du canal thoracique droit.

Ce réservoir s'ouvre dans la veine-cave antérieure.

d. *Les Batraciens.*

Parmi les *batraciens*, nous citerons la *salamandre terrestre* (1). Son réservoir lymphatique s'étend depuis l'anus jusqu'aux environs du pylore. Il se dilate en s'avançant dans l'abdomen, et se divise en deux branches, les deux citernes lombaires, vis-à-vis l'ovaire ou le testicule, lesquelles reçoivent les chylifères et la plupart des lymphatiques des testicules ou de l'ovaire.

Ces deux citernes se réunissent plus avant, à peu

(1) *Panizza, op. cit.*, pl. v, fig. III, IV et V.

près vis-à-vis la portion pylorique de l'estomac, pour former le canal thoracique, qui s'avance le long de la colonne vertébrale entre les deux poumons, jusqu'à la région du cœur, où il se bifurque.

Chaque branche s'unit au plexus axillaire de son côté qui rassemble les lymphatiques des extrémités, du cou et de la tête, et se termine dans la sous-clavière du même côté, par deux ou trois petites embouchures.

Dans les *grenouilles* la citerne lymphatique est une énorme poche qui s'étend du bassin jusqu'à la première vertèbre cervicale, entre les parois supérieures de la cavité viscérale et les viscères (1).

3. *Terminaison des vaisseaux lymphatiques dans les veines. Cœurs lymphatiques.*

Les *reptiles* nous offriront une particularité organique bien remarquable. Outre la terminaison ordinaire des principaux troncs lymphatiques dans les veines caves, axillaires et sous-clavières, ou jugulaires, on a encore reconnu, chez plusieurs animaux des trois derniers ordres de cette classe, que quelques rameaux lymphatiques aboutissaient dans de petites capsules, qui présentent des contractions et des dilatations alternatives, et qui versent immédiatement la lymphe qui les remplit, dans de petites branches veineuses; ces capsules sont des *cœurs lymphatiques*.

---

(1) *Op. cit.*, pl. VI, fig. IX, XII.

a. *Terminaison générale des principaux troncs lymphatiques dans les veines les plus rapprochées de l'oreillette droite.*

C'est dans les sous-clavières, de chaque côté, que les deux canaux thoraciques des *chéloniens* ont leur embouchure. On y voit deux ou trois ouvertures elliptiques garnies d'un rebord valvulaire, qui empêche le retour de la lymphe dans les troncs lymphatiques (1).

Dans les *crocodiliens*, c'est aussi dans les sous-clavières que se terminent les deux faisceaux des troncs lymphatiques principaux, répondant aux canaux thoraciques, qui y versent la plus grande partie de la lymphe, par trois embouchures étroites, dont la direction est la même que celle du cours du sang (2).

Dans les *lézards* (le *lézard vert*), il paraîtrait que la veine-cave antérieure reçoit la lymphe du canal thoracique droit, qui parvient à cette veine après s'être glissé contre l'oreillette de ce côté.

Dans les *ophidiens*, et particulièrement dans la *couleuvre verte et jaune* (*Daud.*), la citerne cardiaque dans laquelle se termine le canal thoracique gauche, et où viennent aboutir les lymphatiques du cou, ainsi qu'une branche de communication du canal thoracique droit, s'ouvre dans la veine-cave antérieure, à quelques millimètres (3) de son entrée dans l'oreillette droite.

---

(1) *Op. cit.*, tab. III, fig. IV et V.
(2) *Op. cit.*, tab. IV. 51.
(3) *Op. c.* t. V, II, fig. 8.

Elle y verse la lymphe par deux ou trois très-petites embouchures, lesquelles sont munies chacune d'une valvule, qui permet l'entrée de la lymphe dans la veine-cave, et qui empêche son retour dans la citerne.

Le canal thoracique droit se termine dans la veine-cave postérieure très-près de son entrée dans le péricarde (*ibid*, fig. 55), en formant un cul de sac.

Les deux branches thoraciques des *salamandres* s'ouvrent dans les sous-clavières de chaque côté, ainsi que nous l'avons déjà dit, par plusieurs petites embouchures.

b. *Terminaison des lymphatiques dans les veines par l'intermédiaire des cœurs lymphatiques.*

L'existence des cœurs lymphatiques a été constatée dans les trois derniers ordres des reptiles. Les *chéloniens* seuls en paraissent dépourvus.

Situés le plus souvent à l'extrémité postérieure du corps, ils versent dans le système veineux une partie de la lymphe des parties du corps les plus reculées.

Les cœurs lymphatiques du *crocodile* se voient de chaque côté entre le bord supérieur du bassin et l'apophyse transverse de la première vertèbre caudale. Ils se composent d'une vessie longue de 0,015 mètres, qui en a 0,007 de large (l'animal ayant 0,870 mètres de long), qui communique avec le système veineux affluant du rein.

Dans le *lézard vert*, ils ont la même situation. Ils s'ouvrent dans une vésicule qui se jette dans la veine principale du membre postérieur correspondant.

Les *cœurs lymphatiques* des couleuvres sont situés à l'origine de la queue, en dessus. Ils communiquent avec un rameau de la veine caudale, et ils reçoivent des vaisseaux lymphatiques de l'extrémité postérieure de la citerne du chyle (1).

On les trouve dans la même position et avec les mêmes rapports, dans les *pithons* (2), c'est-à-dire que des rameaux transverses y conduisent la lymphe depuis l'extrémité postérieure de la citerne du chyle, et que les cœurs lymphatiques sont situés hors de la cavité abdominale, dans une cavité particulière, bornée en avant par la dernière côte. Chaque cœur reçoit la lymphe par trois embouchures qui se voient à sa face dorsale, et la verse dans ces veines par deux orifices percés à son extrémité antérieure. On y distingue trois membranes, une intérieure celluleuse, une moyenne musculeuse, dont les faisceaux sont arrangés comme dans le cœur des animaux supérieurs, et l'intérieure qui forme des replis valvulaires pour empêcher le sang veineux de refluer dans le système lymphatique. Ces cœurs lymphatiques sont sans péricarde; ils adhèrent aux parois environnantes, et sont sous la dépendance des mouvements des muscles de la queue qui les avoisinent.

Dans un *pithon tigre* de sept pieds de longueur, celle de chaque cœur lymphatique était de six lignes; ils avaient quatre lignes et quart de diamètre.

---

(1) Ibid. tab. VI, f. 11, 7 et fig. III, 7.

(2) Observations de M. *Ed. Weber* (*Archives d'Anatomie et de Physiologie* de J. *Müller*, t. II, 1835), et *Répertoire d'Anatomie et de Physiologie* de M. *Valentin*, t. I, p. 76 et 294, et tabl. II, fig. 39, 40 et 41.

Les *grenouilles* ont quatre cœurs lymphatiques, deux pelviens, qui correspondent à ceux que nous venons de décrire dans les *ophidiens* et les *sauriens*, et deux scapulaires, qui sont situés à l'angle postérieur des omoplates.

Les premiers reçoivent la lymphe de l'extrémité postérieure de la citerne, par des branches lymphatiques transverses, et la versent dans une veinule qui la charrie dans la veine crurale de chaque côté.

Les cœurs scapulaires communiquent avec des veinules qui se réunissent à des rameaux communiquant dans les sous-clavières (1).

Les *crapauds* et les *salamandres*, suivant M. *J. Müller*, auraient aussi des cœurs lymphatiques. *Panizza* n'en fait pas mention dans ces derniers batraciens.]

E. Dans les poissons.

1. *Structure des vaisseaux lymphatiques, leur mode d'origine et leur arrangement dans la composition intime des organes.*

[Il sera plus particulièrement question, dans cet article, des vaisseaux lymphatiques chylifères de l'estomac et du canal intestinal, parce qu'ils sont mieux connus que ceux des autres organes.

On a comparé leur structure à celle des membranes séreuses (2) dont la face interne est unie, et la face

---

(1) *J. Müller*, *Annales de Physique et de Chimie* de Berlin, 1822, et *Annales des Sciences natur.*, 2me série, t. I, p. 340, et M. *Panizza*, *op. cit.*,

(2) M. Fohmann, *op. cit.*, p. 30.

externe adhérente et plus ou moins celluleuse. C'est en effet par leur paroi extérieure, qui est moins dense que l'interne, et qui présente une apparence celluleuse et même spongieuse, que les vaisseaux lymphatiques adhèrent entre eux, ou aux organes voisins. C'est par cette surface que se fait l'absorption, non pas à travers des orifices réguliers, ou des bouches béantes, comme l'avait cru faussement *Monro*, en injectant les conduits muqueux de la peau pour des vaisseaux lymphatiques (1), mais par imbibition ou par l'attraction capillaire que favorise cette structure spongieuse.

Cette manière de voir est fondée sur l'expérience, comme sur la considération de la structure de ces vaisseaux. Les injections les plus heureuses ne font pas sortir une goutte de mercure à travers ces prétendues bouches absorbantes, dans la cavité de l'intestin.

Les vaisseaux lymphatiques du canal alimentaire des poissons y forment deux couches distinctes, l'une interne et l'autre externe. La première est plus particulièrement destinée à remplir l'importante fonction de la chylification, à absorber les molécules qui doivent composer le chyle; nous commencerons par la décrire.

Elle forme, dans les *raies* (la *torpille*), un réseau serré de vaisseaux vésiculeux, à calibre inégal, qui remplit l'intervalle de la valvule spirale (voy. notre t. IV, part. 2, pag. 400), et recouvre les deux faces de celle-ci. Les chylifères ont même, le long de cette valvule, un développement extraordinaire, qui prouve qu'ils reçoivent

---

(1) *Op. cit.*, pl. XVIII, f. 1, R. S. T. U. V. et p. 38.

(2) M. Fohmann, *op. cit.*, pl. VII, fig. I et II.

des vaisseaux plus petits qui sont dans les intervalles de la valvule, comme cela a lieu pour les vaisseaux sanguins.

Il y a donc ici une différence essentielle dans ce qu'on pourrait considérer comme l'origine de ces vaisseaux. Ce n'est pas dans la valvule qu'il faudrait la chercher, comme dans les replis frangés de la muqueuse intestinale de l'*anarrhichas lupus*, que nous allons décrire; mais plutôt dans le réseau de vaisseaux plus petits qui remplit les intervalles de la spire que fait cette valvule.

Nous avons indiqué (tom. IV, 2e part., pag. 360) des plis à bord libre frangé, que forme la muqueuse intestinale du *loup* (*Anarrhichas lupus L.*). Après une heureuse injection des vaisseaux lymphatiques, ces plis et leurs franges ne semblent composés que de ces vaisseaux (1). Les plus fins ont leur origine dans les franges ou les papilles intestinales, où ils commencent comme de petits cœcums, sans bouche absorbante ouverte dans l'intestin. Ils se rendent, en se dilatant, et en prenant une direction perpendiculaire, dans une branche principale qui règne le long du bord adhérent de la valvule; cette branche communique par d'autres avec les nombreux lymphatiques qui forment, dans l'intervalle des replis en question, la couche interne des lymphatiques de l'intestin.

La couche externe des vaisseaux chylifères du canal alimentaire des poissons, y compris celle des appendices pyloriques, quand ils existent, forme tan-

---

(1) M. Fohmann, *op. cit.*, pl. VIII, f. 1.

tôt un réseau très-fin, tantôt elle se compose de vaisseaux qui ont un développement extraordinaire. Elle présente ainsi, dans sa disposition générale, quelques différences qui pourront devenir caractéristiques de certains groupes, lorsque les observations auront été plus multipliées.

Dans la *torpille* (1), les lymphatiques de cette couche forment des plexus, ou un réseau à mailles fines, qui enveloppe l'estomac, surtout le long de ses grande et petite courbures, et toute la surface de l'intestin. Les lymphatiques de ces réseaux se rendent dans de grosses branches noueuses qui se voient dans les lames des épiploons ou des mésentères, au moment où elles se détachent de l'estomac et du canal intestinal.

Les chylifères de la couche extérieure de l'estomac et de l'intestin forment, dans l'*anguille* (2), de très-petits rameaux, dont la direction est principalement longitudinale, mais qui s'anastomosent fréquemment par des ramuscules et forment un réseau très-fin. Il s'en détache des branches moins fines, qui prennent une direction oblique pour se rendre dans de grands sinus ou réservoirs, dont l'un appartient exclusivement à l'estomac et règne d'avant en arrière dans toute l'étendue de la face inférieure; l'autre est placé du côté droit entre l'estomac et l'intestin; le troisième, qui est commun aux vaisseaux lymphatiques de l'intestin et des organes de la génération, se prolonge dans la longueur du canal intestinal. Les sinus reçoivent aussi les chylifères de la couche interne.

(1) *Op. cit.*, pl. I,
(2) *Op. cit.*, pl. III.

Les lymphatiques des organes de la génération s'y rendent par des branches transversales. C'est au reste la principale direction qu'ils affectent.

L'intérieur des sinus ne forme pas une cavité simple à parois unies; ces parois sont hérissées de petites lames, de folioles, de filaments, dont les uns appartiennent aux lymphatiques afférents, et les autres aux efférents, de sorte que ces sinus, par leur structure, semblent devoir remplacer les ganglions mésentériques et autres des mammifères. M. *Fohmann*, qui fait ce rapprochement ingénieux, ajoute qu'il n'a jamais trouvé leur cavité distendue par la lymphe ou le chyle, et que la manière dont ces liquides doivent être transmis dans les troncs thoraciques, à travers ces sinus, sert probablement à leur élaboration (1).

Les appendices pyloriques sont organisés pour l'absorption, comme le reste du canal intestinal, si l'on en juge par un exemple pris dans le genre *gade* (2). La couche extérieure des lymphatiques y forme un réseau très-fin qui en recouvre toute la surface. Les très-petits vaisseaux qui le composent se rendent dans des rameaux, et successivement dans des branches longitudinales, qui aboutissent ensuite à de gros troncs formant des îles, par leur séparation en branches, et leur réunion successives.

Dans le *turbot* (3), les vaisseaux lymphatiques de

---

(1) *Op. cit.*, p. 44.

(2) M. Fohmann, *op. cit.*, p. 32 et pl. IX, f. I. Je suppose que c'était le *lieu*, gadus pollachius, et non la morue, qui a moins d'appendices pyloriques.

(3) *Op. cit.*, pl. VI, fig. II.

l'estomac se voient surtout le long des branches, des rameaux et des ramuscules des veines et des artères, et leur disposition en triple ou quadruple branches, ou rameaux et ramuscules parallèles à ces vaisseaux, et s'envoyant de petits vaisseaux transverses, leur donne surtout l'apparence de chaînes.

Dans le *brochet* (1), les chylifères de la couche externe de l'estomac et de l'intestin y forment un réseau très-fin, dont les branches principales étant les longitudinales, donnent l'apparence de cette direction à l'ensemble de ces vaisseaux. Les principaux sont toujours ceux qui accompagnent les veines et les artères.

Ceux de l'estomac du *silure* (*silurus glanis, L.*) sont bien remarquables par leur grand développement, par les chaînes que forment leurs principales branches en suivant et enveloppant les vaisseaux sanguins, et par le réseau, comme vésiculeux, qui remplit tous les intervalles de ces branches principales (2).

Ceux du canal intestinal l'enlacent en totalité dans un réseau à mailles serrées, dont les vaisseaux se dilatent considérablement, et deviennent vésiculeux en approchant du côté mésentérique de l'intestin et des veines principales qui s'y trouvent. Ils en suivent les rameaux et les branches qui rampent entre les feuillets du mésentère, et ils envoient aux rameaux veineux quelques ramuscules d'insertion.

La couche superficielle des lymphatiques dans l'intestin du loup (*anarrhichas lupus*) présente un réseau dans lequel on ne distingue pas de mailles, mais des

(1) *Op. cit.*, pl. v.

(2) *Op. cit.*, pl. vi, fig. 1.

replis ondulés de gros vaisseaux, pressés les uns vers les autres, parmi lesquels ceux qui accompagnent les vaisseaux sanguins ne se distinguent que par leur direction peu régulière. Ils deviennent immédiatement plus petits au moment où ils quittent les parois de l'intestin pour entrer dans le mésentère, et forment des chaînes autour des vaisseaux sanguins, à la manière des branches principales de l'estomac du turbot.

Pour continuer l'exposition de ce que nous savons des vaisseaux lymphatiques qui entrent dans le tissu intime des organes, nous dirons que ceux de la couche extérieure de la vésicule du fiel, dans la *torpille*, l'enveloppent d'un réseau à mailles très-fines, comme celluleux, semblable à celui de l'intestin ; que, dans le *brochet*, on reconnaît de même la forme du réseau qui caractérise la couche extérieure des lymphatiques de l'estomac et de son canal intestinal ; que ceux de la rate, du moins les principaux, y sont plutôt arborescents ; que ceux des ovaires y composent une couche de vaisseaux développés, en partie vésiculeux, serrés les uns près des autres, vermiculés ; que ceux de la portion du péritoine qui tapisse les parois abdominales, forment un réseau d'une extrême finesse pour les vaisseaux et les mailles qui le composent ; qu'ils entrent en grand nombre dans la structure des lames branchiales, dans lesquelles leurs principaux rameaux suivent, le long du bord interne de ces lames, les branches artérielles. Leurs ramifications les plus fines sont donc en dehors de ces lames, vers leur bord libre. M. *Fohmann* (1) observe qu'elles n'ac-

(1) *Op. cit.*, p. 34.

quièrent pas le degré de ténuité de celles des vaisseaux sanguins, et qu'elles sont plus superficielles.

2. *Marche et disposition générale des vaisseaux lymphatiques au sortir des viscères et des autres organes, vers leurs embouchures principales dans les veines.*

La distribution et la disposition générale du système lymphatique hors des viscères, paraissent différer d'une famille à l'autre, comme celles qu'il vient de nous offrir dans la structure intime des organes.

Dans la *torpille*, les lymphatiques de l'estomac se rendent dans de gros troncs vésiculeux qui forment des faisceaux le long de la petite et de la grande courbure de ce viscère. Ils aboutissent à un autre faisceau qui appartient aux lymphatiques de la plus grande partie du canal intestinal, et qui, après s'être porté en avant, rassemble les lymphatiques du foie et ceux de la vésicule du fiel; puis il se rend dans un faisceau principal qui vient de la fin de l'intestin, et auquel se joignent ceux qui réunissent les lymphatiques de chaque ovaire.

Ce faisceau principal, composé de très-gros troncs, à calibre inégal, vésiculeux, répond au réservoir du chyle des mammifères. Il s'avance en pénétrant derrière l'œsophage, s'y sépare en deux, lesquels s'écartent l'un de l'autre pour aller se terminer dans les deux veines-caves. Ils répondent conséquemment au conduit thoracique.

On a remarqué, dans la distribution du système lymphatique de ce poisson, les faisceaux composés de branches parallèles, et de troncs de plus en plus considéra-

bles, que forment ces vaisseaux en sortant des organes. Les troncs lymphatiques qui composent les deux derniers faisceaux ont des embouchures distinctes dans les veines-caves gauche et droite, et quelques-unes dans les veines sous-clavières. Ces embouchures y sont garnies d'une valvule qui permet l'entrée de la lymphe dans la veine, et s'oppose à son retour.

Ces deux branches reçoivent, avant leur terminaison, un faisceau composé des lymphatiques des parties latérales du corps; un autre des lymphatiques de la tête et des branchies; un troisième des branches lymphatiques des organes situés le long de la colonne vertébrale, entre autres des reins.

Le système lymphatique de l'*anguille* (1) est tout autrement arrangé.

Des ramuscules, des rameaux ou des branches, qui se divisent souvent en petit plexus, ou se dilatent en petits sinus, partent des viscères, et particulièrement des trois sinus longitudinaux de l'estomac, de l'intestin et des ovaires que nous avons décrits, et se portent avec ceux des autres parties du corps vers la colonne vertébrale, où ils se terminent dans les deux conduits thoraciques. Ces deux conduits forment deux troncs principaux qui s'étendent de chaque côté de la colonne vertébrale, depuis l'extrémité de la queue jusqu'aux veines jugulaires, dans lesquelles ils se terminent vis-à-vis l'un de l'autre (2). Des branches transversales qu'ils s'envoient de distance en dis-

---

(1) *Op. cit.*, pl. III et IV.
(2) *Op. cit.*, tabl. IV. 6-6.

tance, forment de fréquentes anastomoses entre ces deux canaux.

Le droit reçoit particulièrement les petites branches qui proviennent des sinus de l'estomac et de l'intestin.

D'autres réunissent les lymphatiques des muscles abdominaux.

Ces deux conduits thoraciques sont en rapport, un peu avant leur terminaison, avec deux petites poches sphériques, sortes de réservoirs de la lymphe et du chyle, situés immédiatement derrière les derniers arcs branchiaux, de chaque côté de la colonne vertébrale. Il en sort, en avant, un tronc qui distribue ses branches et ses rameaux aux branchies. Une autre branche qui naît plus en dedans va directement au canal thorachique correspondant.]

Dans l'*égrefin* (1), les lymphatiques du foie, du pancréas, de la partie inférieure de l'estomac, des intestins et des autres viscères de l'abdomen, se réunissent dans un réservoir placé à la face supérieure et droite de l'estomac, et duquel naît le canal thoracique, qui, après s'être avancé à droite de l'œsophage, ne tarde pas à se diviser en deux branches. L'une passe à gauche, suit le côté interne de la veine-cave gauche, reçoit une ramification de la première, communique avec un plexus considérable qui entoure le péricarde, et se termine dans un autre plexus situé au-dessous des orbites, et dans lequel viennent se rassembler tous les lymphatiques de la moitié gauche du corps. Ceux de la tête et des branchies s'y rendent immédiatement. Il en part

---

(1) *Hewson*, Trans. philos. t. 59.

un seul petit tronc qui s'insère au côté interne de la veine jugulaire.

La branche droite se comporte à peu près de même. Toutes deux communiquent avec deux autres branches principales du système lymphatique. L'une, située profondément près de la colonne épinière, commence à la queue, reçoit des rameaux des nageoires dorsales et des parties du dos, s'avance jusqu'à la tête, et envoie un rameau à chaque division du conduit thoracique.

L'autre, placée d'abord immédiatement sous la peau, à la partie inférieure et moyenne du corps, semble opposée à la première ; elle va de l'anus à la tête, reçoit les lymphatiques des parois du ventre ; passe entre les nageoires abdominales, se rend à un vaisseau lymphatique sur les os des branchies ; forme ensuite le plexus du péricarde, où se réunissent la plupart des lymphatiques des reins ; envoie de là des branches aux canaux thoraciques ; reçoit les lymphatiques des nageoires de la poitrine, puis une branche qui règne sur le côté du corps, et se termine enfin dans le plexus sous-orbitaire de son côté, rendez-vous général des lymphatiques de la moitié correspondante du corps.

[Un gros faisceau de troncs lymphatiques qui se voit sur le foie, à droite de la vésicule du fiel, est l'aboutissant et des lymphatiques de cette vésicule, qui la recouvrent d'un réseau bien remarquable, et de ceux du foie, de l'estomac, de la rate et de l'intestin. Ce faisceau se réunit derrière la cloison diaphragmatique avec un autre faisceau considérable qui rassemble les lymphatiques de l'ovaire. De chaque côté, ils aboutissent à deux troncs qui répondent aux canaux thoraciques

qu'on voit au-delà de la cloison du diaphragme. L'un, plus petit et plus court, reçoit les vaisseaux des parties latérales correspondantes du corps. Il naît par deux branches qui répondent aux deux faisceaux principaux, ceux de l'ovaire droit et des viscères de la digestion que nous venons de décrire, et se termine dans la jugulaire, très en arrière, presque vis-à-vis la pointe du cœur.

L'autre tronc s'avance jusque sous l'orbite, où il se termine dans la même veine, après avoir reçu les lymphatiques de la tête.

Cette distribution du système lymphatique du *brochet* se rapproche beaucoup de celle de l'*égrefin* (*gadus æglefinus* L.), que nous avions déjà fait connaître, d'après *Hewson*, dans notre première édition, et qui vient d'être rapportée.

3. *Terminaison des lymphatiques dans les veines.*

Nous avons suivi, dans le paragraphe précédent, les principaux troncs lymphatiques, jusqu'à leur embouchure dans les veines-caves ou jugulaires, et, accessoirement, dans les analogues des axillaires; mais, outre cette terminaison, de beaucoup la plus importante et la seule qui soit générale, du système lymphatique dans les veines les plus rapprochées du cœur, on a démontré dans les poissons, comme dans les oiseaux, des communications plus prochaines, plus directes du moins, entre les chylifères et les veines, soit de l'estomac, soit du canal intestinal, soit du mésentère.

Au reste, ces communications n'ont jamais lieu qu'entre de très-petits rameaux lymphatiques et de

très-petites radicules veineuses (1); et elles ne détournent qu'une faible portion de lymphe ou de chyle, de sa route ordinaire, c'est-à-dire, celle de toutes les parties du corps vers le cœur.]

SECTION III.

DES RÉSERVOIRS DU FLUIDE NOURRICIER ÉLABORÉ, OU DES RÉSERVOIRS DU SANG, DANS LES ANIMAUX VERTÉBRÉS.

[Ces réservoirs sont, 1° ceux de la grande circulation; ils se composent des artères du corps, lesquelles renferment le sang qui va du cœur, ou des branchies (dans les *poissons*) à toutes les parties de l'organisme, pour les nourrir, etc., et des veines qui ramènent au cœur le sang de toutes les parties;

2° Ceux de la petite circulation pulmonaire, c'est-à-dire les artères veineuses, qui portent un sang veineux dans l'organe de la respiration et les veines artérielles, qui conduisent dans le cœur, ou directement dans l'aorte (chez les *poissons*) le sang qui a respiré;

3° Ceux de la petite circulation hépatique ou de la *veine-porte*.

Nous ne pourrons pas suivre cependant cet ordre physiologique dans notre description comparative de ces réservoirs, dans les quatre classes des animaux ver-

(1) M. Fohmann, *op. cit.*, pl. VI, f. II, 2 et 3, pl. VII, f. II, 16 et 17 et fig. III, 6 et 7.

tébrés; la grande et la petite circulation se trouvant confondues dans quelques reptiles.

Nous considérerons, dans un premier article, les *artères* ou les vaisseaux centrifuges qui conduisent le sang du cœur ou des branchies dans toutes les parties de l'organisme.

Notre second article comprendra la description des *veines* ou des vaisseaux centripètes qui rapportent le sang de toutes les parties de l'organisme, en général, au cœur, ou, plus spécialement, de l'organe de la respiration, dans les artères du corps, soit directement (les *poissons*), soit en passant par le cœur.

Le troisième article traitera de la petite circulation hépatique ou du système de la *veine-porte.*]

ARTICLE I.

Des artères ou des vaisseaux sanguins centrifuges qui conduisent le sang du cœur dans toutes les parties de l'organisme, ou seulement dans les poumons et les branchies.

[Avant de décrire particulièrement ces vaisseaux dans les quatre classes des vertébrés, nous considérerons l'organisation générale du système artériel, c'est-à-dire que nous traiterons :]

§ Ier. *De la structure et de la distribution des artères en général.*

Les artères sont les canaux qui reçoivent le sang du

cœur et le conduisent dans toutes les parties de l'organisme. Leurs parois, plus épaisses que celles des veines, dont elles se distinguent d'ailleurs par leur couleur d'un blanc de lait, sont composées généralement de trois membranes, [parmi lesquelles nous ne comprenons pas la gaîne, ou la couche du tissu cellulaire la plus extérieure, que leur fournissent les organes ou les parties qui les entourent. 1° La membrane externe est composée d'un tissu comme feutré, dont on distingue aisément les filaments de nature aponévrotique. Elle est très-contractile, sans doute par suite de sa cohésion organique ou de tissu]; c'est aussi la plus dilatable des trois. 2°. La moyenne, de couleur jaunâtre, consistante, beaucoup plus épaisse que les deux autres, est formée de plusieurs couches de fibres circulaires, dont les anneaux, dirigés un peu obliquement, ne sont jamais complets. Ces couches, plus nombreuses dans les grosses artères, et d'autant plus serrées qu'elles sont plus intérieures, se détachent facilement les unes des autres, surtout dans les grands animaux. Les fibres qui les composent sont aussi plus distinctes dans ces derniers, et diffèrent évidemment des fibres musculaires par leur couleur jaunâtre ou blanchâtre, et par leur forme aplatie. Telle était, entre autres, leur structure dans l'aorte des deux *éléphants*, que nous avons eu l'occasion de disséquer. Elle est la même dans le *bœuf*, le *cheval* et les autres grands animaux. [Elles diffèrent encore de la fibre musculaire par leur composition chimique, puisqu'elles ne contiennent pas de fibrine. Il est plus juste de comparer la tunique moyenne qu'elles composent, au tissu des ligaments jaunes des vertèbres. Cette tunique jouit d'une grande

élasticité, quoiqu'elle n'ait pas la force de cohésion de la tunique externe.] 3° La troisième, ou la membrane interne, est remarquable par sa transparence, son tissu serré, et son extrême ténuité. Elle se continue dans les artères après avoir tapissé la cavité du cœur ; elle est partout extrêmement lisse et sans rides, et présente tous les caractères des membranes séreuses.

Ces trois membranes (1) forment, par leur réunion, des parois d'autant plus épaisses, qu'on les observe dans les plus gros troncs; elles s'amincissent à mesure que l'on s'éloigne du cœur, et que l'on approche davantage des dernières divisions artérielles. Voilà pourquoi la lumière des artères, comparée à leur diamètre total, est beaucoup plus grande dans les petites ramifications que dans les gros troncs. Cette diminution successive a lieu principalement dans la membrane moyenne; et il est remarquable que c'est précisément où cette membrane est la moins épaisse, que les artères paraissent plus irritables. Il est vrai qu'à mesure qu'on approche des ramuscules de ce système, les fibres annulaires, du moins les intérieures, deviennent plus rougeâtres, et prennent une apparence plus musculeuse.

Les plus grosses artères reçoivent évidemment des artérioles qui entourent et pénètrent leurs parois ; sans doute que les petites n'en sont pas dépourvues, jusqu'à un certain point cependant, qui n'a pas encore été

---

(1) *Meckel* appelle membrane externe la tunique moyenne, parce qu'il ne regarde pas la membrane externe ou cellulaire comme une membrane propre aux artères. *Op. cit.*, t. v, p. 208. Le même auteur a trouvé la membrane fibreuse bien moins épaisse, mais plus ferme et plus solide dans les carnivores que dans les herbivores.

déterminé. Elles ont de même de petites veines qui accompagnent les artérioles. On y découvre aussi des vaisseaux absorbants. Toutes ont des nerfs, à l'exception des artères qui se ramifient dans la substance cérébrale, et des artères ombilicales et du placenta (1), où l'on n'a pu encore en découvrir. Plus nombreux, et formant des plexus plus serrés autour de leurs rameaux que sur leurs branches et leurs troncs, ils semblent augmenter, comme l'irritabilité, avec la finesse des artères. Celles qui vont aux viscères sont particulièrement entourées de semblables plexus, dans lesquels se distribuent presque exclusivement les nerfs qui sont destinés à ces parties. Rien de plus compliqué que ceux qui enveloppent, par exemple, les artères dorsales de la verge; ils sont très-faciles à apercevoir dans l'*éléphant*.

Les artères vont toujours en se divisant, depuis leur origine jusqu'à leur terminaison; de manière que les lumières réunies des deux artères qui résultent de la division d'une autre, sont constamment plus grandes que la lumière de celle-ci, quoique l'une ou l'autre soit toujours plus petite que l'artère dont elle provient. C'est dans ce dernier sens seulement que l'on a pu dire que les artères étaient coniques; car leur calibre conserve toujours le même diamètre, et par conséquent une forme cylindrique dans l'intervalle d'une division à une autre.

(1) [Cette exception n'en serait plus une, si la découverte des nerfs du cordon ombilical et du placenta par Evrard Home, se confirme, comme cela paraît démontré par les recherches de M. Schott; du moins pour les nerfs de la veine et des artères ombilicales. Voir l'ouvrage allemand ayant pour titre : *Controversé sur l'existence des nerfs du cordon ombilical et de ses vaisseaux*, etc.; par M. J. A. C. Schott. Francfort-sur-le-Mein, 1836. In-4°, avec cinq planches.]



Les anatomistes qui ont cherché à déterminer, dans l'homme, le nombre de celles-ci, n'ont pu les poursuivre au-delà de vingt. Sont-elles plus nombreuses, comme il est possible, dans les grands animaux que dans les petits? Nous n'avons pas cherché jusqu'à présent à résoudre cette question, qui nous paraît au reste de pure curiosité, et peu applicable à la physiologie.

Ces divisions semblent se faire assez généralement sous un angle aigu dans les troncs, les branches et les rameaux principaux; tandis que l'angle devient plus ouvert dans les petites ramifications. Dans les premiers cas, le sang doit passer plus facilement des troncs dans les branches, et de celles-ci dans les rameaux, qu'il ne le fait dans le second; et cette dernière circonstance contribue à retarder sa marche. Elle a lieu d'une manière bien marquée dans les *serpents*, chez lesquels les branches que fournissent les principaux vaisseaux s'en détachent à angle droit, ou même quelquefois à angle obtus. Cet arrangement aurait-il quelque influence sur le mouvement du sang, et sur la lenteur ordinaire des animaux de cet ordre?

La situation des artères est généralement plus profonde que celle des veines, dans les membres et à l'intérieur des grandes cavités. Dans celles-ci et dans les viscères, les unes et les autres marchent ordinairement rassemblées. Le danger de leurs blessures, la nécessité d'être protégées par des corps environnants, a déterminé la première disposition.

Deux branches considérables se réunissent rarement en une seule : les vertébrales en fournissent un exemple; mais les anastomoses sont beaucoup plus fréquentes entre leurs rameaux. Les divisions et la distribution de

ceux-ci ont quelque chose de particulier dans la plupart des viscères.

Avant que l'anatomie comparée, aidée du microscope, eût démontré, dans les grenouilles, la continuité des artères et des veines sanguines ; ou que l'art des injections l'eût rendue indubitable, dans d'autres animaux plus voisins de l'homme, et enfin dans celui-ci, on croyait que le sang était déposé, par les précédents vaisseaux, dans un tissu spongieux, d'où il était repris par les veines. Ce passage des artères dans les veines peut se faire lorsque les unes et les autres contiennent encore un sang rouge ; ou lorsque celles-ci, dans leur origine, et les premières dans leur fin, ne charrient plus qu'une sérosité transparente et sans couleur. Le sang qui s'extravase si facilement dans certaines maladies, ou par les injections, sans lésion organique apparente, des artères dans les canaux excréteurs, prouve bien que ceux-ci sont encore l'aboutissant d'une partie des ramifications des premières. [Enfin les artères, avant de se terminer dans toutes les parties de l'organisme où elles pénètrent, et les premières radicules des veines dans lesquelles les dernières ramifications artérielles se continuent, forment ensemble un réseau de vaisseaux capillaires, par suite des nombreuses anastomoses de ces ramifications des deux sortes de vaisseaux sanguins, qui se confondent dans ce réseau.

La proportion, et le nombre des artères qui pénètrent dans les organes, et le mouvement du sang qui les parcourt, sont toujours en rapport direct avec leur activité, soit de sécrétion, soit de nutrition, soit de mouvement, soit d'influx nerveux, soit de sensation.]

Les différences principales que nous observerons

dans la description de ces vaisseaux tiennent, 1° au mode de circulation, et par conséquent à la structure du cœur; [2° au mode de respiration, ou à la quantité de sang qui doit traverser l'organe de respiration avant de retourner dans les différentes parties du corps : ces deux premières circonstances sont, à la vérité, dans un rapport intime;] 3° à la présence ou à l'absence de certains organes; 4° à la situation différente des mêmes parties dans les différents animaux; 5° au volume relatif de ces parties. Beaucoup d'autres variétés dans la distribution des mêmes vaisseaux tiennent à des causes difficiles à expliquer. Il en est d'autres, dans leurs dernières ramifications, intéressantes à connaître pour l'histoire des viscères, mais dont nous ne nous occuperons pas ici.

Les différences dans le nombre des troncs principaux qui partent du cœur, dépendent des deux premières causes.

Il est assez fréquent de rencontrer celles qui tiennent à la troisième, même dans les mammifères. Ainsi, dans les cétacés qui n'ont point d'extrémités postérieures, l'iliaque externe n'a pu exister.

Celles que produit le déplacement des parties ne sont pas moins fréquentes. L'origine de la thyroïdienne inférieure ne vient plus dans les mammifères à long cou, dont la glande thyroïde est conséquemment très-éloignée des sous-clavières, de ces dernières artères, mais de la carotide primitive.

Nous remarquerons ici que cette différence n'en produit aucune dans le sang que la partie doit recevoir. Il n'en est pas, à cet égard, des vaisseaux sanguins comme des nerfs; nous avons vu, dans la description de ces der-

niers, que, quelle que soit la situation des mêmes organes, les mêmes paires de nerfs vont toujours les animer.

Les vaisseaux sanguins que reçoit une partie sont ordinairement en rapport avec le volume de cette partie. De grandes différences dans ce volume doivent en produire, si ce n'est dans le nombre, du moins dans le diamètre des branches vasculaires qui s'y rendent. Les *kanguroos* nous en fournissent un exemple frappant. L'artère de la queue est très-grosse dans ces animaux, comparée à la sacrée moyenne de l'homme, dont elle est l'analogue.

Enfin nous trouverons une foule de différences dans la manière dont les vaisseaux sanguins se divisent, naissent ensemble d'un même tronc, sont produits par les mêmes branches, ou se divisent en branches différentes, sans qu'il nous soit possible d'en déterminer la loi. Sans doute, c'est que toutes ces différences peuvent avoir lieu, sans changer ni la nature ni la quantité du sang que le cœur envoie à toutes les parties de l'organisme.

§ II. *Des artères du corps en particulier, ou de l'aorte, de ses divisions, et de ses principales branches, dans l'homme et les mammifères.*

A. *De l'aorte et de ses principales divisions.*

a. *Dans l'homme.*

Toutes les artères du corps naissent d'un tronc unique, auquel on a donné le nom d'*aorte*. Cette artère a son embouchure dans la partie droite du ventri-

cule gauche. La membrane interne de ce ventricule se prolonge dans l'intérieur de son canal, et forme, à l'entrée de celui-ci, trois valvules semi-lunaires, semblables à celles du tronc pulmonaire. L'*aorte* s'étend de la base du cœur jusque vis-à-vis de l'union de la quatrième vertèbre des lombes à la cinquième, où elle se divise en deux grosses branches, les iliaques primitives. Dans son trajet elle s'élève d'abord jusqu'à la hauteur de la deuxième vertèbre dorsale, en se portant à droite, puis se recourbe à gauche et en bas, parvient sur le corps de la troisième vertèbre dorsale, et continue de descendre dans la poitrine, appliquée à la partie antérieure et gauche du corps des vertèbres de cette cavité. Elle en sort entre les piliers du diaphragme, et suit de même les vertèbres lombaires jusqu'au point indiqué plus haut. On peut par conséquent la distinguer en trois portions : 1° une *descendante inférieure*, contenue dans la cavité abdominale ; 2° une *descendante supérieure*, comprenant toute la portion qui est adossée au corps des vertèbres dorsales ; et 3° une première, appelée sa *crosse*, étendue entre celle-ci et la base du cœur.

b. *Dans les mammifères.*

L'*aorte*, dans un assez grand nombre, tels que les *singes*, la plupart des *carnassiers*, etc., ressemble parfaitement à celle de l'homme ; mais dans d'autres, tels que les *ruminants*, les *solipèdes*, le *rhinocéros*, le *cochon*, le *pecari*, parmi les *pachydermes*, cette artère se sépare, presque immédiatement après sa naissance, en deux gros troncs, dont l'un, plus petit, se porte en avant, et produit les artères qui sortent, dans l'autre cas, de la

crosse de cette artère, et l'autre, d'un diamètre une fois plus grand, se dirige en arrière. C'est cette disposition qui a donné lieu de distinguer cette artère, en *aorte antérieure* et en *aorte postérieure*.

[Dans l'*éléphant*, nous avons trouvé la crosse de l'aorte ayant un diamètre une fois plus grand que celui de l'aorte descendante.]

B. *Des artères qui naissent de la crosse de l'aorte, en général.*

a. *Dans l'homme.*

Très-près de son origine, la crosse de l'aorte donne les deux artères *coronaires* droite et gauche, qui prennent naissance immédiatement au-dessus des valvules sigmoïdes, et dont les ramifications se distribuent à la substance même du cœur, aux parois de cette crosse, et à celles de l'artère pulmonaire.

Trois grosses branches naissent supérieurement de la courbure de l'aorte, la *sous-clavière droite*, la *carotide gauche* et la *sous-clavière de ce côté*.

b. *Dans les autres mammifères.*

On rencontre dans les différents animaux de cette classe, des exemples de presque toutes les variations que les anthropotomistes ont signalées dans l'homme. Les artères des viscères étant les moins variables, si ce n'est dans leur origine, du moins dans leurs divisions, nous devons considérer, comme plus importantes, les différences qu'elles nous présenteront.

[Ces réflexions générales ne s'appliquent pas plus aux branches qui naissent de la crosse de l'aorte qu'à celles qui se détachent de ses deux autres portions. Nous avons cru devoir les placer ici comme introduction à ce que nous dirons sur les différences que présentent toutes les principales divisions de l'aorte dans la classe des mammifères.

Considérée en elle-même, la *crosse de l'aorte* présente souvent des dilatations dans les animaux plongeurs. On en a trouvé, du moins dans le *castor*, la *loutre*, les *phoques*, le *dauphin*, le *narwal* (1).

Immédiatement après sa sortie du cœur, l'aorte donne naissance à deux artères coronaires; il en naît plus rarement une seule.]

Après cette première ramification, on ne trouve assez souvent que deux artères fournies par la crosse de l'aorte : 1° un tronc commun d'où naissent les deux carotides, et dont la sous-clavière droite est la continuation; 2° la sous-clavière gauche.

Tantôt le premier tronc se divise, bientôt après s'être détaché de l'aorte, en deux branches, une petite, la carotide gauche; l'autre plus grande, qui fournit plus loin la carotide droite, et dont la continuation est la sous-clavière : c'est ce qui a lieu [dans le *magot* (2), le *tigre royal* (3), le *blaireau* (4)], la *marmotte* et le *cochon-d'Inde*.

Tantôt ce même tronc produit d'abord une branche,

---

(1) Severin, Seger, Blumenbach, Albers, Meckel.
(2) Dessins inédits de M. Cuvier.
(3) Ibid.
(4) Ibid.

dont la bifurcation forme les carotides communes droite et gauche, puis se continue comme sous-clavière; l'*ours*, le *lion*, le *chat*, le *chien*, [les *musaraignes*, la *loutre*, les *loirs*], nous en ont fourni des exemples.

[Dans le *hérisson*, la crosse de l'aorte produit deux troncs symétriques d'artères inominées, qui se sous-divisent chacun en carotide commune et en sous-clavière. De celle-ci naît, en avant, la vertébrale, et, en arrière, la mammaire interne (1).

La *taupe* et les *chauve-souris* présentent la même division symétrique.]

La crosse de l'aorte ne donne de même, dans le *dauphin*, que deux branches principales; mais chacune d'elles se divise semblablement, et fournit la carotide, l'axillaire et la vertébrale de son côté.

[On trouve, au contraire, dans le *marsouin*, le premier plan que nous avons indiqué, c'est-à-dire que de la crosse de l'aorte naît une petite sous-clavière à gauche, et un gros tronc fort court, qui se bifurque presque immédiatement pour former la carotide primitive gauche, d'un côté, et de l'autre une artère innominée, qui se divise un peu plus loin en carotide primitive et en sous-clavière droites (2).]

Dans le *phoque*, les branches qui naissent de la crosse de l'aorte sont, comme dans l'homme, au nombre de trois: 1° un tronc commun pour la sous-clavière et la carotide droite; 2° la carotide gauche; 3° la sous-clavière du même côté.

[Cette disposition se voit encore dans les *rats propres*,

---

(1) *Barkow*, *Disquisitiones*, etc., t. 1, fig. 1.
(2) Dessins inédits de M. Cuvier.

les *gerbilles*, le *castor* (1), les *tardigrades*, l'*ornithorhynque* (2).]

Trois artères sortent également de la crosse de l'aorte dans l'*éléphant* : de chaque côté, les sous-clavières gauche et droite, et, entre elles, un tronc commun qui se divise bientôt pour fournir les deux *carotides*.

[Dans le *porc-épic* (3), l'aorte se divise en antérieure et postérieure, c'est-à-dire que de la crosse de l'aorte s'élève un seul tronc fort gros et fort court. Il en naît successivement à gauche une mammaire et une thoracique, puis la sous-clavière de ce côté; ensuite l'aorte antérieure s'incline un peu à droite pour fournir le tronc commun, à peine formé, des deux carotides primitives, lesquelles se séparent immédiatement, enfin l'aorte antérieure devient sous-clavière droite.]

Dans le [*bouc* et le *mouton* (4)], où l'aorte peut être distinguée de même en antérieure et postérieure, la première fournit en s'avançant, 1° la sous-clavière gauche; 2° plus loin la sous-clavière droite; 3° puis elle se bifurque plus avant pour produire les deux carotides.

Dans le *cheval*, chez lequel l'aorte antérieure se bifurque plus tôt, le tronc des deux carotides et la sous-clavière droite naissent de la branche droite de cette bifurcation; tandis que la gauche ne fournit que la sous-clavière de ce côté.

[Le *dromadaire* montre la même bifurcation de l'aorte

(1) Dessins inédits de M. Cuvier.

(2) *Meckel*, De ornithorhyncho paradoxo. Hallæ. 1826.

(3) Dessins inédits de M. Cuvier.

(4) Ibid.

antérieure, avec cette différence qu'elle a lieu presque immédiatement après sa naissance (1).

Dans le *chameau*, le tronc de l'aorte antérieure est peut-être un peu moins court (2).

Il résulte de ces exemples, qu'on trouve, non-seulement dans les différents ordres de mammifères, mais encore dans les familles, des types de toutes ces différentes divisions de la crosse de l'aorte, qui confirment leur peu d'importance, et démontrent qu'elles n'ont aucune liaison essentielle avec les rapports naturels des animaux de cette classe, et conséquemment aucune influence physiologique bien évidente.]

C. *Première suite des artères qui naissent de la crosse de l'aorte, et plus particulièrement des sous-clavières droite et gauche.*

a. *Dans l'homme.*

1°. La *sous-clavière droite*, beaucoup plus considérable que la gauche, s'élève en se portant au-dehors jusqu'à droite de la trachée-artère; là il s'en détache une branche considérable, la *carotide droite*, dont nous indiquerons la marche plus bas. En s'approchant de la première côte, la première artère fournit ordinairement sept autres branches remarquables : 1° *la vertébrale;* 2° *la mammaire interne;* 3° *la thyroïdienne inférieure;* 4° *l'intercostale supérieure;* 5° *la cervicale transverse;* 6° *la cervicale profonde;* 7° *la scapulaire supérieure.*

1°. La *vertébrale* s'élève jusqu'à la sixième vertèbre cervicale, s'introduit dans le trou percé à la base de son

(1) *Hist. naturelle* de *Buffon* et *Daubenton*, t. XI, p. 260.
(2) Dessins inédits de M. Cuvier.

apophyse transverse du même côté, monte ainsi d'une apophyse transverse à l'autre en formant de très-légères inflexions dans chacun de leurs intervalles, entre l'axis et l'atlas, et entre la première vertèbre et l'occipital où ces inflexions sont très-fortes. Les artères vertébrales pénètrent dans le crâne par le grand trou occipital sur les côtes de la moelle allongée, s'approchent l'une de l'autre, forment le tronc basilaire, se distribuent au cerveau et à la moelle épinière, comme nous l'avons indiqué dans la leçon où nous avons fait connaître le sytème nerveux cérébro-spinal.

2°. La *mammaire interne* naît de la sous-clavière, au-dessous de la précédente, et descend le long des parois antérieures de la poitrine et de l'abdomen, où elle envoye la plupart de ses rameaux.

3°. La *thyroïdienne inférieure* se détache de la sous-clavière, à peu près vis-à-vis de la mammaire interne, et s'élève jusqu'à la glande thyroïde, dans laquelle elle se distribue, ainsi qu'au larynx et au pharynx.

4°. L'*intercostale supérieure* se détache de la même artère en arrière des précédentes, et descend ordinairement au-devant du col des deux premières côtes seulement. Vis-à-vis du bord inférieur de chacune de ces côtes elle se divise en deux rameaux : l'un, postérieur, va à la moelle de l'épine, aux muscles du dos et à ceux du cou; l'autre, interne, se distribue dans les deux premiers intervalles des côtes, etc.

Les trois autres artères que nous avons dit naître presque en même temps de la sous-clavière, moins importantes que les précédentes, tirent aussi fréquemment leur origine de l'intercostale supérieure et de la thyroïdienne inférieure, et vont se terminer dans les

muscles du cou, dans une partie de ceux du dos, et dans ceux de l'épaule.

Arrivée entre le scalène antérieur et le postérieur, l'artère sous-clavière prend le nom d'*axillaire;* celle-ci traverse obliquement la surface supérieure de la première côte, descend au-devant de cette côte et de la seconde, parvient sous l'aisselle, entre les muscles grand dentelé et sous-scapulaire, et change de nom au-delà du tendon du grand dorsal.

Elle fournit dans ce trajet, 1°. Plusieurs thoraciques (la *thoracique supérieure*, la *mammaire externe* ou *thoracique longue*, la *thoracique humérale* et la *thoracique axillaire*), dont les rameaux se rendent aux parois et aux muscles de la poitrine, à ceux de l'épaule et aux glandes de l'aisselle.

2°. La *scapulaire commune*, dont les rameaux se distribuent principalement aux muscles de l'épaule.

Et 3° les deux *circonflexes*, dont l'une postérieure se porte derrière l'humérus, contourne la partie supérieure de cet os, et s'enfonce dans le deltoïde; elle donne en outre des rameaux aux grand et petit ronds, au triceps brachial, à l'articulation de l'humérus, etc.

L'*antérieure*, qui n'est quelquefois qu'un rameau de la première, se contourne sur la partie antérieure et supérieure du même os, s'enfonce dans le deltoïde, et se perd dans les muscles voisins.

L'axillaire porte ensuite le nom d'*humérale* ou de *brachiale :* elle s'avance sur le côté interne du bras, se contourne sur sa face antérieure, et fournit, à mesure, des rameaux à ses muscles et à l'humérus, dont deux, entre autres, plus remarquables ont reçu les noms d'artères *collatérales interne* et *externe*.

Parvenue au pli du bras, ou un peu plus bas, la brachiale se divise en deux branches, une *radiale*, et l'autre *cubitale*.

La première s'étend le long de la partie antérieure du radius jusque dans la paume de la main. Elle donne de nombreux rameaux aux muscles qui forment l'avant-bras, parmi lesquels on distingue la *récurrente radiale antérieure*.

Parvenue à la hauteur du carpe, elle fournit à la face dorsale et à la face palmaire de la main plusieurs petites artères qui se distribuent dans cette partie, et vont jusqu'aux doigts, en prenant des noms différents.

Une des plus remarquables est l'*artère palmaire profonde*, qui donne, entre autres, les *inter-osseuses palmaires* et les *branches postérieures perforantes*, qui concourent, par leurs anastomoses, à la formation des collatérales des doigts.

La *cubitale* suit la partie antérieure et interne de l'avant-bras, et s'étend, comme la radiale, jusqu'à la paume de la main. Pendant ce trajet, elle envoie un grand nombre de rameaux aux muscles et aux os de l'avant-bras, parmi lesquels on distingue, 1° les *récurrentes cubitales* antérieure et postérieure; 2° le *tronc des inter-osseuses*, divisé bientôt en deux branches, les *inter-osseuses postérieure* et *antérieure*, dont la première donne la *récurrente radiale postérieure*, et dont la seconde fournit les artères *nourricières* du radius et du cubitus.

Arrivée à l'extrémité inférieure de l'avant-bras, l'artère cubitale se divise en *branche dorsale* et en *branche palmaire*.

La *branche dorsale* forme l'arcade dorsale de la main.

La *branche palmaire*, plus considérable, parvenue

dans la paume de la main, s'y termine, comme la radiale, en formant une arcade dont la convexité est dirigée vers les doigts, et leur fournit cinq rameaux principaux, dont la plupart se divisent en deux rameaux plus petits pour fournir la collatérale externe et interne des seconds doigts voisins.

Une branche de cette *arcade palmaire superficielle*, s'anastomose avec l'arcade palmaire profonde fournie par la radiale.

2. La *sous-clavière gauche*, beaucoup plus petite que la droite, ne fournit pas la carotide de son côté. Elle naît de la partie gauche de la crosse de l'aorte, et s'avance jusqu'au niveau de la première côte, sans donner aucune branche. A cet endroit elle produit les mêmes artères que la sous-clavière droite.

b. *Dans les mammifères.*

1. La *sous-clavière* ne devrait plus, à la rigueur, se nommer ainsi, dans les animaux qui manquent de clavicules, si l'on n'y était obligé pour la facilité de la comparaison. En effet, la portion d'artère qui s'étend, dans ces animaux, de l'aorte à la première côte, fournissant les mêmes branches, commençant d'ailleurs et étant terminée aux mêmes points, on ne peut lui refuser le nom que porte son analogue dans les animaux claviculés. Cependant il faut observer que, dans quelques cas, la sous-clavière et l'axillaire se confondent. Dans le *phoque*, par exemple, une partie des rameaux qui, dans l'homme, etc., naissent successivement de ces deux artères, partent ici d'un même endroit; ce sont la *vertébrale*, la *mammaire interne*, l'*intercostale supérieure*, et une grosse artère

qui fournit les *cervicales*, et se distribue ensuite à l'épaule, d'une manière analogue à la *scapulaire commune*.

[2. La *vertébrale* qui se détache la première de la sous-clavière, qui provient quelquefois de la carotide commune (dans le hérisson), présente de grandes différences dans les proportions et dans la quantité de sang qu'elle porte au cerveau, relativement à celle qu'y versent les branches de la carotide commune.

Ces différences sont encore relatives à ses divisions et aux endroits où elle pénètre dans le canal vertébral (1).

Dans les *rongeurs* qui s'engourdissent pendant l'hiver, dans le *hérisson*, etc., l'artère vertébrale est plus considérable que la carotide interne, au point qu'on a cru que ces animaux manquaient de cette dernière artère. L'artère basilaire, dans ce cas, forme une très-grande partie, ou même en totalité le cercle de *Willis*, et fournit les artères antérieures comme les artères postérieures du cerveau (2).

Dans d'autres cas, celui des *ruminants*, la vertébrale semble se consumer entièrement, soit pour fournir des rameaux à la moelle épinière et à ses enveloppes, soit pour les muscles de la nuque; et elle ne paraît pas contribuer à la formation de l'artère basilaire, ni du cercle de *Willis*.

Nous la trouvons proportionnément petite dans le

(1) Voir à ce sujet M. *Rapp*, Mémoire sur le *réseau admirable* (*Archives d'Anat. et de Phys.* de Meckel pour 1827), et M. *Barkow*, Disquisitiones etc., pl. III, fig. 4, pour le putois; et p. 83 pour toutes les différences principales observées dans la marche et les divisions, ainsi que les anastomoses de cette artère.

(2) Mémoire sur les vaisseaux céphaliques de quelques mammifères qui s'engourdissent pendant l'hiver, par M. *Orto*, Annales des Sc. natur., t. II, p. 200.

blaireau, et s'anastomosant par une branche assez considérable avec l'occipitale (1).

La vertébrale, dans le *chat*, ne forme aucune sinuosité dans les intervalles des six premières vertèbres cervicales. Lorsqu'elle a traversé le long canal osseux de l'apophyse transverse de l'axis, elle se plie à angle droit pour s'élever dans l'échancrure que forme, en avant, cette apophyse, avec le bord articulaire de la même vertèbre; après quoi cette artère pénètre dans un trou percé sur les côtés de l'arc de l'atlas, pour arriver dans l'intérieur du crâne par le grand trou occipital.

Ce détour, cette marche en dernier lieu très-flexueuse, qu'on rencontre déjà chez l'homme, ne servirait-elle pas à modérer l'impulsion du sang que la vertébrale porte au cerveau? C'est l'opinion de plusieurs physiologistes que des expériences, dans lesquelles il peut y avoir eu quelque illusion, ne détruisent pas (2).

D'autres n'y voient que la nécessité d'arriver dans le crâne par le chemin que les organes laissent libre (3).

Nous la trouvons proportionnément petite dans le *blaireau*, et s'anastomosant, par une branche assez considérable, avec l'occipitale (4).]

3. La *thyroïdienne inférieure* n'est plus, dans la plupart des mammifères, une branche de la sous-clavière;

---

(1) Planche inédite de M. Cuvier.

(2) Celles de *Bichat*, *Anat. génér.*, vol. 1, p. 2, art. 2.

(3) M. *Barkow*, O. c., p. 72. Le même auteur assigne à cette disposition, pour cause finale, de prévenir que, dans les mouvements de la tête et du cou, l'arrivée du sang dans la tête ne soit arrêtée.

(4) Dessins inédits de M. Cuvier.

elle naît de la carotide lorsque cette artère est parvenue vis-à-vis de la glande thyroïde : encore la petitesse ordinaire de cette glande fait que ses principaux rameaux ne s'y distribuent pas, et vont au larynx (1).

[Cette première différence confirme ce que nous avons dit de l'origine des principales branches artérielles et de leurs variations. Assez souvent il n'y a qu'une thyroïdienne, la supérieure, qui naît de la carotide commune ou de la carotide externe.

L'inférieure, dans le *hérisson* (2), provient de la carotide commune presque aussitôt que celle-ci s'est séparée de la sous-clavière.

Dans la *loutre*, on trouve jusqu'à trois *thyroïdiennes*, toutes naissant de la carotide commune.

Mais généralement la thyroïdienne inférieure et la supérieure sont confondues en une seule branche artérielle. On peut dire, à la vérité, que, dans ce cas, l'artère laryngienne a comme absorbé la thyroïdienne supérieure.

Dans le *fourmilier tétradactyle*, il n'y a même qu'un seul tronc qui se bifurque pour fournir la thyroïdienne unique de chaque côté. Ce tronc provient de l'artère

(1) En relisant ce texte on verra que c'est bien à tort que *Meckel* nous fait dire (*Syst. d'Anat. comp.*, t. v, p. 306) que la thyroïdienne inférieure ne se distribue pas du tout à la glande thyroïde.

(2) Barkow (*Disquisitiones circa originem et decursum arteriarum animalium.* Lipsiæ, 1829, t. I, p. 1, c). C'est à peu près comme si elle provenait encore de la sous-clavière; aussi l'exemple cité par cet auteur contre notre rédaction, *que dans les mammifères à long cou la thyroïdienne inférieure ne pouvait provenir de la sous-clavière*, n'est-il pas heureusement choisi. Notre texte parle d'ailleurs du peu d'importance de l'organe, qui explique mieux, suivant M. *Barkow*, la dégradation de branche en rameau.

inominée, origine commune de la sous-clavière et de la carotide droites (1).]

4. L'*artère brachiale* présente peu de différence. On la voit se diviser constamment en *cubitale* et *radiale*, même dans les animaux qui manquent du premier de ces os, ou chez lesquels il n'y en a qu'un rudiment; excepté cependant chez le *dauphin*, où elle se divise en un plus grand nombre de rameaux (2).

[Les différences que montre l'artère brachiale, ou mieux encore l'axillaire dont elle est la continuation, soit dans les branches et les rameaux dans lesquels elles se divisent, soit dans la distribution et l'arrangement de ceux-ci, sont plus nombreuses que nous ne l'avions exprimé dans ce premier aperçu.

La brachiale, il est vrai, se bifurque généralement, soit avant le pli du coude, soit à la hauteur de ce pli, soit au-dessous, pour se changer en cubitale et radiale.

Nous verrons cependant que cette bifurcation n'a pas lieu dans le *morse*, et que l'artère brachiale s'y continue, comme artère principale, dans tout l'avant-bras, jusqu'au métacarpe.

Dans beaucoup de mammifères, la brachiale ou la cubitale entrent dans un canal du condyle interne de l'humérus, pour passer de la face dorsale du bras à la face palmaire de l'avant-bras.

---

(1) Meckel, *Op. c.*, p. 307.

(2) Cet ancien texte ne donne pas à la vérité une description explicite de la division de l'artère axillaire ou brachiale en plexus; mais on ne contestera pas qu'il renferme l'indication d'une différence qui y conduit. Nous faisons cette remarque pour répondre au reproche que nous fait M. *Baer* (p. 204, du mémoire cité plus bas), d'avoir dit que, dans le *dauphin*, l'artère brachiale se divisait simplement en cubitale et radiale.



Les *rongeurs* ne présentent pas moins de singularités, à cet égard, que les carnassiers.

On ne les trouve que dans l'*écureuil*, le *hamster* et l'*hélamys* (1).

Les *tatous*, les *fourmiliers*, les *monotrêmes*, montrent cette même organisation (2); mais la position de ce canal, dans ces derniers, est vers le milieu de la largeur de l'os. Remarquons encore que, dans les *fourmiliers*, il ne donne passage qu'au nerf médian (3).

Les autres mammifères, tels que les *pachydermes*, les *ruminants* et les *cétacés*, n'ont point de trou condyloïdien interne.

D'après les exemples des ordres, des familles et des genres pourvus de ce trou ou de ce canal, par lequel la principale branche artérielle du bras ou de l'avant-bras est ainsi à l'abri de toute compression, pendant un court trajet, il serait difficile de déterminer le rapport de cette organisation avec le genre de vie. En effet, dans la liste des animaux chez lesquels elle a été observée, on trouve des animaux grimpeurs, des fouisseurs, des coureurs, et des nageurs; mais il est vrai de dire que tous les mammifères à sabots, qui ne peuvent se servir de leurs extrémités que pour la station et la progression, n'ont point cette organisation; elle se trouve liée avec un usage plus libre, plus multiplié des extrémités antérieures (4).]

(1) M. Cuvier, *Recherches sur les ossements fossiles*, t. v, 1re partie, p. 46.

(2) Voy. t. I, p. 346 du présent ouvrage.

(3) *Meckel*, ouv. cit., p. 314.

(4) Evr. Home, qui a découvert cette organisation dans le *lori* (*Lectures on*

b. *Quelques exemples des principales divisions de la brachiale, de sa marche, et de sa distribution.*

[Nous montrerons, par quelques exemples, que si les divisions principales de la brachiale sont assez constantes, il y a cependant plusieurs différences à signaler en étudiant les artères de l'extrémité antérieure dans les différents ordres de la classe.

α. Les *Quadrumanes*. Dans le *magot* (1) comme dans le *saï* (*S. capucina*), la division de la brachiale, en radiale et cubitale, a lieu déjà dans le tiers supérieur du thorax. L'artère cubitale arrivée au côté interne et inférieur du bras, s'introduit, avec le nerf médian, dans le canal condyloïdien interne, absolument comme nous l'avions décrit en premier lieu, dans les sarygues.

Dans le *tamarin* (*midas rufimanus*, GEOFFR.), la brachiale n'a point de canal osseux, non plus que les autres espèces de cette famille. Cette artère s'y divise dans le pli du coude seulement en cubitale inter-osseuse et radiale.

β. Parmi les *Cheiroptères*, les *chauve-souris* insectivores ont la brachiale bifurquée, dès le milieu du bras, en deux rameaux d'égale grandeur ; l'un est plus particulièrement destiné aux muscles extenseurs de l'a-

---

Comparative anatomy, p. 76), pense que cette disposition existe pour rendre la marche de l'artère brachiale plus directe, et pour empêcher qu'elle ne soit comprimée dans la contraction des muscles.

(1) Dessins inédits de M. Cuvier.

vant-bras; *Meckel* (1) le compare à l'artère cubitale. Nous le regardons plutôt comme une brachiale profonde. L'autre serait la brachiale superficielle.

γ. Parmi les *Carnassiers digitigrades*, la *loutre* a l'artère brachiale qui passe à travers le trou condyloïdien interne, de la face dorsale du bras, à la face palmaire de l'avant-bras; elle est accompagnée, dans ce trajet, par le nerf médian.

C'est seulement vers le milieu de l'avant-bras, que la brachiale se divise en cubitale et radiale. Avant sa division, elle a déjà fourni l'inter-osseuse, qui s'en détache immédiatement au-dessous du coude.

Dans le *chat*, l'artère brachiale fournit successivement sept à huit rameaux, dont les uns vont aux circonflexes, et les autres vont aux muscles du bras et même à ceux de l'avant-bras. Ensuite elle pénétre dans le trou condyloïdien interne, pour passer dans le pli du coude. Ce n'est qu'à peu près un pouce au-delà de ce pli, qu'il en naît un petit rameau qui répond à la cubitale, et un autre qui est l'inter-osseuse, après quoi elle se continue comme artère radiale; celle-ci contourne le côté dorsal et interne du carpe, pour s'enfoncer à travers le deuxième espace inter-osseux dans la face palmaire du pied: là elle forme une arcade profonde de laquelle partent trois branches collatérales principales, qui se sous-divisent pour se distribuer aux quatre doigts qui suivent le pouce; celui-ci reçoit immédiatement, au commencement de l'arcade, un rameau beaucoup plus petit. L'artère radiale se termine sur le bord cu-

(1) *Système d'Anat. comp.*, p. 344.

bital du pied en s'anastomosant avec la fin de la cubitale.

Dans le *tigre royal*, l'artère brachiale suit la même marche à travers le trou condyloïdien interne. Ce n'est qu'au-delà du pli du coude qu'elle se bifurque en radiale et cubitale ; mais cette dernière est la plus forte des deux, et semble plutôt que la radiale se former en continuant l'arcade palmaire profonde (1).

Dans le *blaireau*, l'artère brachiale passe avec le nerf médian dans le canal condyloïdien, et se divise, peu après, en radiale et cubitale ; de celle-ci naît plus loin l'inter-osseuse (2).

Dans la *mangouste des Indes* (*viverra mungos*, L.), c'est aussi la brachiale qui traverse le trou condyloïdien ; elle donne l'inter-osseuse immédiatement au-dessus du pli du bras, et ne se divise en cubitale et en radiale que vers le milieu de l'avant-bras.]

δ. Parmi les *Didelphes*, nous avons vu, les premiers, que dans les *sarygues* et les *kanguroos*, et en général, à ce qu'il paraît, dans tous les animaux à bourse, l'artère brachiale se divise en deux branches principales, lorsqu'elle est encore placée à la partie inférieure, quelquefois même à la partie moyenne du bras.

La cubitale, beaucoup plus grande, s'introduit dans un canal qui traverse d'arrière en avant le condyle interne de l'humérus, et passe ainsi de la face dorsale postérieure du bras, à la face palmaire de l'avant-bras.

[Dans le *kanguroos géant*, l'axillaire fournit les collatérales au-dessus de l'attache du grand dorsal, devient

---

(1) Dessins inédits de M. Cuvier.

(2) Ibid.



alors artère *brachiale*, descend devant le tendon de ce muscle sans fournir le moindre rameau, et se divise immédiatement au-dessus de ce point, c'est-à-dire vis-à-vis la partie moyenne du bras, en radiale et cubitale. La première n'ayant que le tiers du diamètre de la seconde, traverse ce biceps, lui fournit un rameau, et passe sur le bord radial de l'avant-bras, où elle reste superficielle.

La *cubitale* descend le long du bord interne du bras, s'introduit dans un large canal qui traverse le condyle interne de l'humérus, et arrive ainsi à la face palmaire de l'avant-bras (1).

u. Parmi les *Pachydermes*, l'artère brachiale ne présente rien de particulier, sinon qu'il s'en détache au-dessus du coude, une branche considérable qui se porte à l'avant-bras, le long de son côté dorsal.

Arrivée au-dessous du pli du coude, la brachiale produit l'inter-osseuse. Sa division en radiale et cubitale n'a lieu qu'au milieu de la longueur de l'avant-bras. La radiale, d'un peu moindre calibre que la cubitale, descend derrière le radius jusqu'à l'articulation du métacarpe avec les phalanges, où elle se perd.

La cubitale s'avance derrière le radius et en dedans du cubitus jusqu'à la face palmaire du pied. Là elle donne un petit rameau au doigt externe et au doigt interne, puis un petit rameau récurrent qui se porte en dehors. Cette artère après s'être avancée un peu au-delà, se bifurque pour donner une collatérale interne à chaque doigt; mais auparavant elle leur envoie une

---

(1) Extrait de mes notes écrites en 1804, après la dissection d'un kanguroo, mort à la Malmaison; il avait été amené en France par MM. *Peron* et *Lesueur*.

petite collatérale externe qui se divise transversalement sur la face dorsale de la phalange.

d. Les *Ruminants*. Dans la *chèvre*, l'artère brachiale donne vers la fin du tiers supérieur du bras une récurrente musculaire, et un peu plus bas, l'artère brachiale profonde, qui se rend, entre autres, dans le triceps. Elle descend en avant du condyle interne dans le pli du coude, et s'avance le long du cubitus jusqu'au milieu de sa longueur. A la partie supérieure et interne de l'avant-bras (1), elle fournit une artère circonflexe qui se ramifie autour de l'articulation du coude, et immédiatement l'inter-osseuse qui, après avoir donné un petit rameau pour les parties internes de l'avant-bras, s'enfonce entre le cubitus et le radius, parvient ainsi à la face externe de cette région, et descend entre les muscles de cette partie, auxquels elle envoie, à mesure, des rameaux jusqu'à l'articulation du pied. Ici elle se divise en trois ramuscules, dont l'un pénétre dans l'articulation du carpe, et les deux autres entourent cette même articulation. Cette artère est au moins aussi considérable, à son origine, que la suite de la brachiale.

Celle-ci, arrivée au milieu de la longueur de l'avant-bras, se divise en radiale et cubitale. La premiere, d'un moindre calibre, descend le long du bord interne du radius, passe derrière l'articulation du carpe, gagne le métacarpe, et longe le bord interne du métacarpien

(1) Meckel, après avoir dit (p. 340) que la brachiale ne se divise, dans les ruminants et les solipèdes, que vers le milieu de l'avant-bras, pour se changer en cubitale et radiale, détermine la brachiale de l'avant-bras (page 341) comme une cubitale, afin de pouvoir décrire l'inter-osseuse comme un rameau de cette dernière artère.

interne; parvenue un peu au-delà du milieu de la longueur de cet os, elle s'anastomose avec la cubitale, et s'y termine. Dans son trajet, elle fournit une artère récurrente qui se porte derrière l'articulation du carpe; puis une artère nourricière des os métacarpiens.

La cubitale, plus considérable que la radiale, descend plus en dehors ou le long de la partie moyenne de la face postérieure du carpe, recouverte par la gaîne des tendons des muscles fléchisseurs; elle continue de descendre jusqu'au tiers inférieur du métacarpien, où elle fournit un premier rameau qui se rend dans l'articulation de ces os avec les doigts; ensuite cette artère parvient jusqu'à la face palmaire du pied; à la hauteur de l'articulation des doigts, elle se bifurque pour fournir une artère collatérale interne pour chaque doigt. Mais ces collatérales se divisent vis-à-vis l'articulation de la seconde avec la dernière phalange, en trois rameaux, dont l'un contourne la dernière phalange en arrière, l'autre se dirige en bas, et le troisième vers la face dorsale de cette phalange et du sabot.

x. Dans les carnassiers amphibies. La brachiale se ramifie sans se bifurquer. Les extrémités antérieures de ces animaux sont tellement modifiées, dans leurs os et dans leurs muscles, afin de former des rames courtes et aplaties, pour la natation, qu'il n'est pas étonnant d'y trouver des changements dans la disposition des artères.

Dans le *phoque vulgaire*, l'artère brachiale fournit la mammaire, et descend jusque dans le pli du coude, où

elle donne l'artère inter-osseuse, puis elle se continue dans la partie moyenne de l'avant-bras (1).

Dans le *morse*, l'artère axillaire, après avoir fourni la sous-scapulaire, l'artère profonde du bras, la circonflexe, se continue comme artère brachiale, dont le tronc fournit successivement du côté cubital et du côté radial du bras et de l'avant-bras, des branches qui proviennent des artères cubitale et radiale, lorsqu'elles existent. Le même tronc fournit une branche palmaire profonde, et se termine comme la palmaire superficielle, mais sans former d'arcade, par des artères collatérales qui vont aux doigts (2).]

ε. Des mammifères dans lesquels l'artère brachiale et même ses principales divisions forment un ou plusieurs plexus d'artérioles.

Dans les *paresseux* et les *loris*, l'artère brachiale forme un plexus bien remarquable. Dès que l'axillaire des premiers a atteint l'humérus, elle fournit successivement plusieurs rameaux principaux, desquels naît un plexus très-compliqué, qui compose autour de la branche principale (la brachiale) un faisceau cylindrique, épais, ramassé, d'un grand diamètre relativement à l'artère qui en est l'origine. C'est de ce plexus que partent les rameaux qui vont aux muscles. [Il se prolonge

(1) Dessins inédits de M. Cuvier.

(2) Sur les plexus dans lesquels se divisent quelques-unes des plus grosses artères des mammifères, par M. le doct. K.E. de Baer. Mémoires présentés à l'Académie impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg, t. II, 3e livraison, Pétersbourg, 1835, pl. , fig. 3 (en allemand).

en diminuant un peu de diamètre jusque dans le pli du coude, où il s'élargit et s'aplatit en s'étalant pour s'y terminer. Là, l'artère brachiale, qu'il cesse d'envelopper, fournit les artères principales de l'avant-bras, qui sont constituées comme à l'ordinaire.]

Dans le *lori paresseux*, chez lequel M. *Carlisle* a découvert un semblable plexus, les rameaux qui le forment sont moins nombreux, suivant cet auteur, et s'anastomosent moins souvent entre eux. Le *lori grêle* a présenté, au même anatomiste, un plexus analogue, quoique moins compliqué.

Nous verrons en décrivant les artères des extrémités postérieures, que les fémorales ont, dans ces animaux, une semblable distribution, et quelles sont les conséquences physiologiques que l'on a cru pouvoir en tirer.

[Dans le *didactyle* parmi les *fourmiliers*, l'artère brachiale se divise vers le milieu du bras, en profonde et superficielle. La première se détache à angle droit du tronc principal. Peu après, l'artère brachiale est enveloppée d'un plexus analogue à celui que nous avons décrit dans les *loris* et les *paresseux*, et se divise ainsi enveloppée, en radiale et en cubitale. Ces deux branches sont de même entourées, dans une partie de leur trajet, par un plexus distinct, qui est la continuation du précédent.

L'axillaire, dans le *lamantin*, se change en un faisceau d'artérioles, formant un plexus qui se continue comme artère brachiale jusqu'au carpe, où il se divise pour fournir les rameaux artériels de cette partie. Ici la division de la brachiale en cubitale et radiale a disparu, et toutes les artères qui se détachent de l'artère principale de cette extrémité, forment comme

elle des paquets d'artérioles ; c'est ce qu'on voit entr'autres pour l'artère brachiale profonde, la circonflexe, et la récurrente cubitale (1).

Il n'y a pas proprement d'artère brachiale dans le *marsouin*, parce que les ramifications qui vont au bras, comme celles qui vont à l'épaule, se détachent déjà de l'axillaire. Cette artère produit, du côté interne, une scapulaire transversale, et à la même hauteur, mais en dehors, une sous-scapulaire, qui donne ses rameaux aux muscles de l'épaule, et se continue le long du bord cubital du bras et de l'avant-bras, comme artère brachiale profonde.

Ensuite l'axillaire, après un court trajet et avant d'avoir atteint l'articulation du bras, se divise, ainsi qu'il vient d'être dit, en un grand nombre de rameaux, réunis cependant en deux faisceaux, qui répondent aux artères cubitale et radiale. Celui-ci fournit à l'humérus quelques artères circonflexes, tandis que le premier donne à l'avant-bras et au carpe une artère cubitale. Plus loin, ces faisceaux se réunissent, puis se séparent de nouveau, et se rassemblent encore pour se terminer sans former d'arcades, en quelques branches digitales (2).]

D. *Deuxième suite des artères qui naissent de la crosse de l'aorte, et particulièrement des carotides primitives gauche et droite.*

a. *Dans l'homme.*

La *carotide primitive gauche* s'élève de la crosse de

(1) Mémoire de M. le prof. Baer, cité plus haut, fig. II et II*, et p. 204.
(2) Mémoire cité de M. le prof. *Baer*, f. I, et p. 102 et 103.



l'aorte entre les deux sous-clavières, tandis que celle du côté droit est une division de la sous-clavière du même côté. Elles montent, en s'écartant un peu, de chaque côté de la trachée artère et du larynx, jusqu'à la partie supérieure de celui-ci, sans fournir aucun rameau. A cet endroit, elles se divisent en deux branches, dont l'une envoie ses rameaux à la partie supérieure du cou et à toutes les parties extérieures de la tête, c'est la *carotide externe*, et l'autre pénètre dans le crâne et s'y distribue, c'est la *carotide interne*.

La première, plus profonde d'abord que la seconde, se porte ensuite en arrière, à l'extérieur de celle-ci, s'élève derrière l'angle de la mâchoire inférieure, et se divise, à la moitié de la hauteur de sa branche montante, en deux artères, la *temporale* et la *maxillaire*, après avoir donné naissance successivement à la *thyroïdienne supérieure*, à la *linguale*, à la *maxillaire externe*, à la *pharyngienne inférieure*, à l'*auriculaire postérieure*, et à l'*occipitale*, dont les noms indiquent la destination principale.

La seconde s'élève jusqu'à la base du crâne, en formant plusieurs inflexions, pénètre dans le canal carotidien, continue sa marche sinueuse, sort de ce canal, et se distribue au cerveau sous le nom de *cérébrale*, comme nous l'avons dit (leçon 9°). Ajoutons seulement qu'elle donne naissance, presque aussitôt qu'elle a percé la dure-mère, à une artère remarquable, l'*ophthalmique*, dont les nombreuses ramifications se distribuent dans l'orbite, et vont même à la face.

b. *Dans les mammifères.*

[Nous avons vu, au sujet de la sous-claviere et de ses

branches, les grandes variations que présentent, dans leur origine, les artères thyroïdiennes, et particulièrement la thyroïdienne inférieure, qui naît plutôt, quand elle existe, de la carotide commune que de la sous-clavière.

Quant aux artères de la tête, elles proviennent toujours, à l'exception de celles que fournissent au cerveau les vertébrales, de la carotide primitive ou de ses branches, la carotide externe ou faciale, et la carotide interne ou cérébrale.

Mais la proportion du sang que la carotide primitive envoie aux parties extérieures ou aux parties de l'encéphale, varie beaucoup suivant le développement de ces parties, et suivant la quantité de sang que le cerveau reçoit de l'artère vertébrale ; il en résulte des différences très-sensibles dans la division de la carotide primitive. Tantôt elle semble se bifurquer en carotide externe et interne, comme dans l'homme ; c'est lorsque cette dernière conserve un assez grand calibre. D'autres fois, la carotide primitive, après avoir fourni les différentes branches ou rameaux de la carotide externe, pénètre dans le crâne pour se continuer comme carotide interne. Dans d'autres cas enfin cette dernière ne semble qu'une branche subordonnée de la carotide externe.

Dans le *magot*, par exemple, nous trouvons, comme dans l'homme, la bifurcation de la carotide primitive (1).

Cette bifurcation a lieu de même dans le *phoque vulgaire*, dont l'encéphale a une grande proportion ; elle s'effectue après que la carotide primitive a donné

(1) Dessins inédits de M. Cuvier.

naissance à la thyroïdienne supérieure, et plus haut à une cervicale (1).]

Dans le *tigre royal*, on voit naître successivement de la *carotide primitive*, après les thyroïdiennes, la *pharyngienne*, la *linguale*, qui est considérable, la *maxillaire externe*, qui fournit un rameau à la glande sous-maxillaire, et se termine en *labiale supérieure* et *inférieure*; puis la carotide se recourbe pour s'élever vers la base du crâne, et devenir *carotide interne*. Mais elle produit encore, avant d'y entrer, l'*auriculaire supérieure*, qui se ramifie dans la glande parotide et la *maxillaire supérieure* (2).]

Nous avons déjà indiqué (leçon 9, t. III) les particularités les plus remarquables que présente la *carotide interne* ou le plexus qu'elle forme sous le nom de *réseau admirable* (*rete admirabile*), avant de fournir les artères cérébrales.

[C'est plus spécialement aux parties antérieures de l'encéphale que la carotide interne envoie du sang; tandis que les parties moyennes, et surtout la dure-mère le reçoit de la carotide externe, par l'artère méningée moyenne, et les postérieures par l'artère vertébrale.

Mais il y a, à l'égard de cette distribution des artères de l'encéphale, de leur origine, de leur proportions relatives, et du chemin qu'elles prennent pour pénétrer dans le crâne, des détours qu'elles font pour y arriver, des différences très-remarquables.

Le *réseau admirable*, que l'on a cru un caractère organique important propre à distinguer l'homme, chez

(1) Dessins inédits de M. Cuvier.
(2) Ibid.

lequel il manque, des autres mammifères, n'existe pas chez un grand nombre de ceux-ci (1).

Nous l'avons trouvé assez développé dans le *chat ;* il est à peine marqué dans le *chien ;* mais c'est surtout dans le *cochon* et les *ruminants* qu'il a tout son développement, et que le sang qui arrive au cerveau et au cervelet, est forcé de traverser ce réseau.

La *carotide cérébrale des chauve-souris* proprement dites, traverse la caisse par le trou jugulaire, longe un sillon du limaçon, pénètre à travers l'étrier dans un canal du rocher, qui a son issue dans la cavité du crâne en avant. Cette artère s'y divise en deux branches, l'une interne, qui répond à une partie de l'ophthalmique, et l'autre externe, qui sort de la cavité du crâne par le trou déchiré antérieur, y rentre par le trou ovale, fournit de petites artères à la dure-mère, un rameau considérable au cercle de *Willis*, quoique plus petit que la vertébrale, et se termine aussi dans l'orbite.

Dans l'*ours*, la carotide interne pénètre à travers le trou jugulaire dans un canal du rocher, qui est situé sous la caisse, et se continue dans un autre canal que le sphénoïde forme avec le rocher. Ce n'est qu'après ce détour, qu'elle arrive dans le crâne, avec le même diamètre que la vertébrale, et sans s'y diviser en plexus. Sa distribution aux différentes parties du cerveau est à peu près la même que dans l'homme. Cette organisation a été constatée sur l'*ours brun des Alpes* et sur l'*ours polaire* (2).

---

(1) M. *Rapp*, Mémoire cité *sur le réseau admirable*,

(2) M. *Otto*, ouv. cit., p. 81 ; et Barkow, ouv. cit., tabl. IV, fig. 2.

cipales différences qu'on observe dans les divisions et les distributions des artères de la tête, et particulièrement dans celles qui vont au cerveau.

Quand il existe un *réseau admirable*, la carotide interne est toujours celle des trois principales artères de l'encéphale, qui envoie le plus de sang au cerveau (1). Mais cette proportion de la carotide interne relativement à la vertébrale a lieu dans plusieurs mammifères qui n'ont point de *réseau admirable*, et sans qu'il y ait d'autres dispositions organiques propres à modérer l'impulsion du sang (les *ours*, le *blaireau*, le *por-épic*, le *castor*, le *lièvre*).

D'autres fois, chez les mammifères qui manquent du *réseau admirable* (les *chauve-souris*, la *marmotte*, le *loir*, l'*écureuil*, les *rats*), c'est par l'artère vertébrale que la plus grande partie du sang arrive au cerveau proprement dit. Est-ce pour remplacer l'effet amortissant du mouvement du sang que produit ce réseau? ou pour favoriser la circulation du sang artériel cérébral dans les mammifères qui s'engourdissent, comme le présume M. Otto? Il nous semble que cette disposition organique manquant aux *ours*, au *blaireau*, qui sont des animaux dormeurs, ne peut pas être considérée comme nécessairement liée à ce phénomène physiologique, et servir à l'expliquer.

Nous devons faire remarquer ici non-seulement la moindre quantité de sang qui arrive au cerveau par l'artère carotide interne, devenue proportionnellement

(1) M. *Rapp* (mémoire cité), va plus loin et prétend que, dans ce cas, la vertébrale n'envoie pas de sang à l'encéphale.

très-petite dans beaucoup de cas où le réseau admirable manque, mais encore les détours que fait cette artère dans le canal de la caisse, et dans celui du rocher, avant d'arriver dans la cavité du crâne. Cette double circonstance d'organisation se voit chez la plupart des animaux qui s'engourdissent.]

E. *Des artères qui naissent de l'aorte thoracique.*

a. *Dans l'homme.*

L'aorte descendante, *thoracique*, ou *supérieure*, fournit : 1°. Les *artères bronchiques*, qui naissent très-près des premières intercostales, ou avec elles, au nombre de deux, une gauche et l'autre droite, quelquefois au nombre de quatre, et se distribuent particulièrement aux poumons, en suivant les divisions des bronches.

2°. Les *œsophagiennes*, dont le nombre varie de trois à six, qui se rendent particulièrement à l'œsophage.

3°. Les *médiastines postérieures*, petites artères qui se distribuent au médiastin postérieur.

4°. Les *intercostales aortiques*, dont le nombre varie avec celui des branches que fournit l'intercostale supérieure, mais dont la distribution est la même que celle de cette artère. Elles se portent en dehors en passant sur le corps des vertèbres, et donnent vis-à-vis de l'extrémité postérieure des côtes une branche dorsale qui se distribue aux muscles du dos, à la moelle de l'épine. Plus loin elles se divisent chacune en deux rameaux, un supérieur plus grand, l'autre inférieur, qui s'avancent entre les muscles intercostaux jusqu'au tiers antérieur des côtes, le premier sous le bord inférieur de la

côte supérieure, et le second le long du bord supérieur de la côte inférieure. Ils se distribuent particulièrement aux parois musculeuses de la poitrine.

b. *Dans les mammifères.*

Les artères qui naissent de l'*aorte postérieure thoracique*, ou de la portion de cette artère contenue dans la poitrine qui est au-delà de sa crosse, sont toujours les *bronchiques* ou les nourricières des poumons; les *œsophagiennes*, les *médiastines postérieures*, et les *intercostales aortiques*; mais le nombre de ces dernières varie avec celui des côtes.

Nous ne décrirons pas ici comme une particularité constante et naturelle la dilatation que *Daubenton* a observée dans l'aorte postérieure du *pécari*; c'était un anévrisme long de cinq pouces sept lignes, de six pouces quatre lignes de circonférence, qui commençait à quatre pouces de l'origine de cette artère. Une observation analogue faite par *Tyson* confirme notre opinion, en ce que, au lieu d'une seule dilatation, cet auteur en décrit trois successives, séparées par deux étranglements; elles s'étendaient même dans l'aorte abdominale, de sorte que la plus petite avait lieu un peu avant la division de cette artère en iliaques. La cavité de chaque poche était divisée en cellules. Nous n'avons rien vu de semblable dans un fœtus de la même espèce; l'aorte postérieure y présentait partout un diamètre uniforme. De semblables anévrismes se voient souvent dans les mammifères coureurs, chez les *chevaux*, par exemple.

La plus remarquable des différences que présentent les artères qui naissent de l'aorte thoracique est sans

contredit la singulière organisation des artères intercostales dans les *cétacés* (1). *Meckel*, rendu attentif sur cette singularité organique, par l'indication de *Hunter*, dit expressément que dans le *dauphin*, les artères intercostales sont fortement développées, et forment de nombreuses inflexions, de manière à composer des gros et épais pelotons situés de chaque côté de la colonne vertébrale, entre la plèvre, les côtes, et les muscles intercostaux (2).

Les plexus intercostaux étaient connus de M. Cuvier; je les trouve indiqués dans une planche inédite, faite sous ses yeux en 1815, et représentant l'angéiologie du marsouin.

Hunter indique un semblable plexus qui se trouve dans le canal vertébral, et recouvre la moelle épinière de la *baleine*.

M. *Breschet* (3) décrit ce dernier comme un prolongement des plexus intercostaux qui pénètrent à travers les trous de conjugaisons des vertèbres dorsales, dans le canal vertébral, et occupent la partie postérieure de la moelle épinière. Il a remarqué que ces ramifications artérielles intra-vertébrales aboutissent à deux troncs artériels considérables, également situés derrière la moelle épinière, et il les figure comme se perdant en arrière, et se portant en avant jusqu'à l'extérieur, ou dans l'intérieur du crâne, pour s'y diviser de nouveau en plexus (4).

(1) *Hunter* l'avait signalée depuis long-temps dans la *baleine*. *Trans. Philos.* vol. LXXVII, II, 1787.

(2) *Système d'Anat. comp.*, t. V, p. 336, éd. allem. Halle, 1831.

(3) *Histoire Anatomique et Physiologique d'un organe de nature vasculaire découvert dans les cétacés*, etc., par M. G. Breschet. Paris, 1836, § IX et pl. 3.

(4) *Ibid.*, pl. III, fig. 1, A. B., et pl. IV, fig. 2 et 3.

Les artères nourricières des enveloppes de la moelle et celles de la moelle elle-même doivent provenir de ces deux troncs intra-vertébraux ; comme des artères que fournissent les inter-costales naissent de celles-ci, au moment où elles sortent des plexus inter-costaux.

Il est remarquable que ces plexus sont formés par des branches artérielles impaires qui sortent de la face postérieure de l'aorte thoracique, et qui se divisent immédiatement en deux rameaux, l'un dirigé à droite et l'autre à gauche (1).

On doit encore observer que les divisions nombreuses et extrêmement flexueuses de ces deux rameaux, ne forment pas entre elles d'anastomoses, et qu'elles ne fournissent pas d'artères aux parties environnantes. Elles composent, par leur développement extraordinaire, un grand réservoir de sang artériel, dont le retour vers le cœur est favorisé, du moins pour les plexus inter-vertébraux, par des veines proportionnées, ainsi que nous le verrons dans l'article suivant.

Nous ne comparerons pas ces pelotons de ramifications artérielles, comme *Meckel* les appelle si justement, aux plexus que forment les artères des membres thoraciques dans ces mêmes cétacés, et surtout à ceux des *loris*, des *paresseux*, etc. Les diverses anses ou flexuosités de ces vaisseaux adhèrent entre elles par un tissu cellulaire élastique, qui ne met aucun obstacle à la distension et à la turgescence de ces vaisseaux (2).

(1) *Ibid.*, pl. 1, fig. 1, G. H. J. K. L. M. N.

(2) *Ibid.*, p. 14. M. *Breschet* a vérifié cette structure sur le *dauphin globiceps*, le *marsouin*, et sur un fœtus de baleine.

F. *Artères qui naissent de l'aorte abdominale.*

a. *Dans l'homme.*

L'aorte descendante inférieure fournit immédiatement des artères à la plupart des viscères de l'abdomen. A peine a-t-elle pénétré dans cette cavité, entre les piliers du diaphragme, qu'elle donne deux petites artères qui vont se distribuer à ce muscle ; ce sont les *diaphragmatiques inférieures.* L'une et l'autre donnent des ramuscules aux capsules sus-rénales de leur côté. La droite en fournit encore au pancréas et au foie ; elle pénètre même dans la poitrine à travers le diaphragme, et va se ramifier à la face inférieure du péricarde.

Ensuite naît une grosse artère, la *cœliaque*, dont les branches, au nombre de trois, sont particulièrement destinées à l'estomac, au foie et au duodénum, au pancréas et à la rate, sous le nom de *coronaire stomachique*, *hépatique* et *splénique.* La *mésentérique supérieure* se détache de l'aorte à peu de distance de la cœliaque ; elle se distribue aux intestins grêles et à une partie des gros. Viennent ensuite les *capsulaires moyennes*, une de chaque côté, qui se ramifient dans les capsules sus-rénales; les *rénales* ou *émulgentes*, dont le nombre varie de une à quatre, qui vont de l'aorte aux reins ; les *spermatiques*, qui vont aux ovaires ou aux testicules ; puis la *mésentérique inférieure*, qui se détache de l'aorte très-près de sa division en iliaques primitives, et se distribue au colon descendant et au rectum. Enfin quatre artères analogues aux inter-cos-

tales sortent des parties latérales de l'aorte abdominale, et se distribuent d'une manière semblable à ces dernières, soit à la moelle de l'épine et aux muscles du dos, soit au carré des lombes et aux muscles larges de l'abdomen.

b. *Dans les autres mammifères.*

Les artères qui naissent de l'aorte abdominale sont les mêmes que dans l'homme, ou du moins si elles présentent des différences, celles-ci ne s'écartent pas ou très-peu des variations qui s'observent dans les artères de ce dernier.

1° *Du tronc cœliaque.*

Ainsi, nous avons vu, dans le *chat*, la capsulaire droite naître du tronc cœliaque, puis l'hépatique, puis la coronaire stomachique, et enfin la splénique qui semblait une continuation de ce tronc.

[Dans le *kanguroo géant* la plus grande des trois branches ordinaires du tronc cœliaque était la coronaire stomachique, qui se distribuait exclusivement à l'estomac, d'abord autour du cardia et suivait ensuite les différentes circonvolutions de ce viscère.

La *splénique* se bifurquait vers la partie moyenne de la rate, et pénétrait dans sa substance en se dirigeant d'arrière en avant, puis d'avant en arrière, et en lui envoyant des rameaux, qui sont très-nombreux et extrêmement déliés, dès l'instant où ils se détachent du tronc principal. Quelques-uns, plus grands, sortent de la rate et vont directement à la portion de l'estomac à laquelle ce viscère est lié; ici c'est sa

portion pylorique, laquelle est repliée dans l'hypocondre gauche.

Dans le *porc-épic*, ce même tronc se bifurquait; la branche gauche allait à la rate, et fournissait un rameau considérable au pancréas, et la droite se sous-divisait encore pour fournir l'hépatique et la coronaire stomachique.

[Dans le *cochon d'Inde*, le tronc cœliaque, provenant d'un tronc commun, avec les branches mésentériques, se divise en une branche moyenne plus considérable, qui est la *gastrique;* en *hépatique* à droite, et en *splénique* à gauche : c'est la plus faible des trois.]

Dans les *Ruminants*, l'hépatique, la coronaire stomachique et la splénique, naissent successivement de la cœliaque, et la division de chacune de ces artères a la plus grande analogie avec celle qui a lieu dans les animaux à estomac simple.

[Ainsi la coronaire stomachique fournit une branche à la panse et au bonnet, et se continue sur le feuillet et la caillette, comme s'ils ne formaient qu'un seul et même estomac.

Voici d'ailleurs la distribution du tronc cœliaque, telle que nous l'avons observée dans le *cerf*. Nous la donnerons, comme exemple, avec quelques détails.

Il s'en détache d'abord une petite branche, qui va au diaphragme; puis, après trois centimètres de distance, ce tronc se divise en trois branches principales comme à l'ordinaire, l'*hépatique*, la *gastrique* et la *splénique*.

La première se sépare de suite en deux rameaux qui se portent à droite vers le foie; mais il n'y a que le plus considérable qui aille jusqu'à ce viscère; il s'en détache plusieurs plus petits pour le pancréas.

La *gastrique* semble appartenir exclusivement aux estomacs; son tronc est le plus considérable des trois. Divisé bientôt en deux branches, l'une de celles-ci paraît destinée particulièrement à la panse et au bonnet; elle envoie un rameau en avant, qui se contourne autour du cardia, et se perd sur la face droite et supérieure de ce même estomac. Un autre de ces rameaux se porte plus en arrière, entre la panse et le bonnet, et va se perdre sur la face droite et inférieure du premier de ces estomacs; une des plus considérables se glisse sur la panse, la contourne de gauche à droite, atteint le feuillet, et se distribue particulièrement à ce dernier estomac et au caillet; ses rameaux envoient des ramuscules à la partie de l'épiploon qui est suspendue au quatrième estomac.

La troisième branche du tronc cœliaque, l'artère *splénique*, se divise bientôt en trois autres qui marchent contiguës l'une à l'autre jusqu'à la rate, près de laquelle elles se sous-divisent encore avant d'y pénétrer. Il se détache de la même artère splénique un rameau considérable, qui suit la face supérieure de la panse jusqu'à sa partie la plus reculée, descend entre les deux culs-de-sacs qu'elle forme en arrière, et se perd sur sa face inférieure. La rate reçoit encore un rameau assez considérable du tronc gastrique, dont une petite division m'a paru se porter au pancréas.

Dans le *marsouin*, la cœliaque et la mésentérique antérieure ne forment qu'un seul tronc, dont les branches se distribuent aux mêmes organes que celles de ces deux artères, quand elles sont distinctes (1).

---

(1) Planche inédite de M. Cuvier.

Ces deux troncs artériels se touchent dans le *phoque* (1) ; il n'est pas étonnant de les voir se confondre dans les cétacés.

Nous avons vu de même, dans le *cochon d'Inde*, la cœliaque et les différentes branches de la mésentérique antérieure, naître d'un seul tronc. Ce tronc produisait, vis-à-vis de la cœliaque, une petite artère pour la partie du colon qui répond au transverse de l'homme, puis une duodénale, ensuite une branche plus considérable pour le colon ascendant. Plusieurs autres petites branches se détachent successivement du tronc commun pour se distribuer à l'intestin grêle. Ce tronc lui-même va se consumer dans l'arc du *cæcum*.]

2°. *Des mésentériques antérieure et postérieure.*

Les *mésentériques antérieure* et *postérieure* existent presque toujours, même lorsque la division des intestins en gros et petit n'a plus lieu : mais, dans ce cas, cette dernière artère est extrêmement petite. Dans l'*ours*, elle s'enfonce dans le bassin sans se diviser, et va se distribuer à la fin du rectum. Elle est également très-petite toutes les fois que le gros intestin est très-court, c'est-à-dire dans tous les *carnassiers*. Elle l'est encore, lorsque les gros intestins sont réunis en très-grande partie avec les petits, sur un seul mésentère, comme dans les *ruminants*. Les branches que l'antérieure fournit aux gros intestins, sous le nom de colique droite, moyenne et d'iléocolique, présentent des

(1) Planche inédite de M. Cuvier.

variations qui semblent dépendre du volume, de la longueur et des circonvolutions du colon.

[La *mésentérique antérieure* forme généralement une longue arcade dans le mésentère, dont la convexité fournit un nombre de branches assez constant dans la même espèce, et très-différent d'une espèce ou d'un genre à l'autre, mais toujours proportionné avec la longueur de l'intestin. On en compte jusqu'à cinquante dans les ruminants, et cinq seulement dans les chauve-souris.

Les deux mésentériques concourent ensemble, en s'envoyant réciproquement une branche, à former une des dernières arcades intestinales. Cette anastomose est générale : elle a même lieu dans le *marsouin;* mais ici c'est une branche de l'iliaque qui remplace la mésentérique postérieure.

Dans le *sarigue* à oreilles bicolores, la *mésentérique* se divise bientôt en quatre grosses branches. La première va au commencement de l'intestin ; la deuxième à la suite de l'intestin grêle ; la troisième se distribue à la fin de l'iléon, au cœcum et au commencement du colon ; la quatrième enfin porte le sang à la suite de cet intestin, et descend, en suivant le rectum, jusque dans le fond du bassin.

Cette dernière tient lieu de *mésentérique postérieure* (1).

Dans le *kanguroo géant*, la mésentérique, dont le tronc est aussi grand que celui de la cœliaque, se détache de l'aorte un centimètre plus loin. Il se divise en

(1) Cette description ainsi que la suivante ont été écrites après les dissections que j'avais faites au Jardin des Plantes en 1804, pour la première édition de cet ouvrage, dissections dont j'ai conservé les notes.

trois branches ; l'antérieure se distribue au colon transverse ; la moyenne, qui est très-considérable, appartient à l'intestin grêle ; la postérieure va à la partie la plus reculée du cœcum, et s'enfonce dans le bassin pour se distribuer au rectum. C'est donc comme dans les *sarigues*.]

Dans le *porc-épic*, la mésentérique fournit deux petites branches au colon, avant de se distribuer aux intestins grêles. Elles marchent parallèlement aux deux circonvolutions de cet intestin, qui répondent au colon transverse, mais dont la disposition est bien différente ; en effet, elles se distribuent à cet intestin sans former d'arcades, ni d'anastomoses avec des artères analogues aux coliques gauches.

La *mésentérique postérieure* est très-petite (1).

Dans le *lièvre*, la mésentérique se divise en deux branches, dont l'une fournit les coliques gauches, et l'autre se distribue exclusivement aux intestins grêles.

Dans les *Ruminants*, dont l'arrangement des intestins est tout particulier, la distribution de la mésentérique antérieure l'est aussi : il s'en détache premièrement trois rameaux considérables qui vont au commencement de l'intestin grêle, puis une grosse branche destinée au colon et au cœcum ; enfin, une dernière branche, la continuation de la mésentérique, qui fournit des rameaux aux intestins grêles, à mesure qu'elle se porte en arrière, jusqu'à la partie la plus reculée du mésentère. Ces rameaux ne dessinent point d'arcades, comme dans l'homme, et ne s'anastomosent pas aussi

(1) Planche inédite de M. Cuvier.

souvent entre eux; ils marchent plus directement aux intestins.

Dans ces mêmes *Ruminants*, la mésentérique postérieure est fort petite; destinée presque exclusivement au rectum, les ramuscules qu'elle envoie au colon sont de peu d'importance. Il n'y a point conséquemment de coliques gauches, ni d'anastomose considérable entre celles-ci et les coliques droites.

[Non-seulement nous l'avons vue très-petite dans les ruminants ordinaires; elle a encore cette proportion dans le *chameau* (1).]

3°. *Des rénales, des spermatiques et des lombaires.*

Nous n'avons que peu de choses à ajouter sur les autres branches que fournit l'aorte abdominale. Le nombre des lombaires varie beaucoup, ainsi que leur origine. Dans l'*ours*, chaque rénale en fournit une.

[Il y en a trois qui naissent de chaque côté de l'aorte dans le *sarigue à oreilles bicolores*.

Leur nombre est le même dans la *chèvre*.]

Dans le *phoque*, l'aorte abdominale envoie quelquefois deux artères au rein gauche, tandis que le droit n'en reçoit qu'une; [mais ce n'est pas le cas le plus ordinaire. *Daubenton* et *Meckel* n'ont pas vu cette anomalie. Je crois cependant la voir encore dans une planche inédite de M. *Cuvier*.

Dans le *marsouin*, la capsulaire et la rénale sont considérables et vont toutes deux dans le rein; la pre-

(1) Planche inédite de M. Cuvier.

mière après avoir donné quelques rameaux au rein succenturié. Les spermatiques y forment des plexus, comme les intercostales.]

1°. *Des artères dans lesquelles l'aorte abdominale se termine ou se divise en dernier lieu; ou des artères du bassin et des extrémités inférieures dans l'homme.*

Enfin, l'aorte abdominale se continue et se termine dans l'*artère sacrée moyenne*, qui descend au milieu du corps de la première vertèbre lombaire, et s'enfonce dans le bassin sur la partie moyenne du sacrum, auquel elle distribue ses ramuscules.

Mais, avant de se continuer dans cette petite artère, l'aorte se bifurque en deux grosses branches, les *iliaques primitives*, qui semblent épuiser son calibre devenu très-petit dans la sacrée moyenne. Ces artères descendent obliquement en dehors, jusque sur l'articulation du sacrum, avec l'os des îles; là elles se divisent en deux branches; une externe, qui porte le nom d'*iliaque externe;* l'autre interne, qu'on appelle *iliaque interne* ou *hypogastrique.*

a. *De l'iliaque interne ou de l'hypogastrique.*

Cette dernière s'enfonce dans le bassin, sur la symphyse sacro-iliaque, et donne, soit séparément, soit qu'elles naissent l'une de l'autre, les branches suivantes dans lesquelles elle se consume : 1° l'*iléo-lombaire*, qui se distribue en grande partie dans la fosse iliaque;

2°. Les *sacrées latérales*, ordinairement au nombre

de deux, qui descendent, de chaque côté, sur la face antérieure du sacrum, et dont les rameaux vont aux glandes du bassin, aux nerfs sacrés, et pénètrent dans le canal de l'épine;

3°. L'*iliaque postérieure ou fessière*, artère considérable, qui sort du bassin par la partie supérieure de l'échancrure ischiatique, et se distribue particulièrement aux muscles fessiers, au long-dorsal, au pyramidal et à l'os des îles;

4°. L'*ischiatique*, qui descend avec le nerf sciatique, et donne des rameaux à ce nerf, au grand fessier, au releveur de l'anus, et aux muscles qui s'insèrent à la tubérosité de l'ischion, etc.;

5°. L'*artère obturatrice*, qui fournit un rameau au pubis et aux muscles droits du bas-ventre, sort par le trou obturateur, donne des rameaux aux muscles de ce nom, à l'articulation du fémur, à cet os et aux muscles de la face interne de la cuisse;

6°. L'*artère honteuse commune*, qui va aux parties externes de la génération, et donne à plusieurs des muscles du bassin;

7°. L'*hémorrhoïdale moyenne*, qui s'enfonce dans le bassin, et se distribue à la vessie, aux vésicules séminales, à la prostate, au vagin dans la femme, et particulièrement à la fin du rectum;

8°. L'*ombilicale*, qui ne forme plus, dans l'adulte, qu'un canal étroit, qui remonte jusqu'à la partie supérieure de la vessie, et dont les ramuscules se distribuent à ce viscère, etc.;

9°. Les *vésicales*, petites artères dont le nombre varie, qui naissent de l'extrémité de l'hypogastrique, et se distribuent particulièrement au bas-fond de la vessie,

aux vésicules séminales, au commencement du canal de l'urètre, à la prostate et au vagin dans la femme;

10°. Et l'*utérine*, qui se distribue à l'utérus, comme nous le verrons dans la suite.

b. *De l'iliaque externe, de la crurale, de la poplitée et de leurs divisions.*

L'*iliaque externe*, cette autre branche qui résulte de la division des iliaques primitives, descend sur le bord du bassin, au côté interne et antérieur du psoas, jusqu'à l'arcade crurale sous laquelle elle passe, et prend ensuite le nom d'*artère crurale.* Avant de traverser cette arcade, il en naît deux artères remarquables, l'*épigastrique*, de son côté interne, et l'*iliaque antérieure*, de son côté externe. La première se recourbe en haut et en dedans sur la face postérieure du muscle droit, et se distribue particulièrement à ce muscle, aux autres muscles du bas-ventre et au péritoine. La seconde se porte en dehors, derrière l'arcade crurale, suit la crête de l'os des îles, monte de là entre le transverse et l'oblique interne, et se perd dans ces muscles et dans l'oblique externe.

La *crurale* s'étend de l'arcade de ce nom, d'abord sur la partie antérieure, puis sur la partie interne de la cuisse, jusqu'au tiers inférieur de cette partie, où elle prend le nom de *poplitée.* Elle fournit, peu de temps après sa naissance, les deux *artères honteuses;* l'une supérieure ou superficielle, l'autre inférieure, qui se distribuent l'une et l'autre aux parties extérieures de la génération.

Elle donne ensuite la *profonde de la cuisse*, grosse

artère qui s'enfonce dans la face interne de la cuisse, en descendant entre les adducteurs et le vaste interne, et dont les ramifications, sous les noms de *perforantes*, au nombre de trois ou de quatre, et de *circonflexes externe* et *interne*, vont à tous les muscles de la cuisse.

La *poplitée* s'étend dans le creux du jarret, jusqu'à la partie supérieure et postérieure de la jambe. Elle donne, derrière l'articulation du genou, plusieurs artères dont le nombre varie, et qui se distribuent, particulièrement à cette articulation, aux muscles et aux tendons voisins, sous le nom d'*articulaires*. Elle envoie aux muscles soléaire, gastrocnémien et plantaire grêle, les *artères jumelles*. Enfin, elle se divise près du bord inférieur du muscle poplité, plus ou moins promptement, en deux branches, qui sont la *tibiale antérieure* et la *tibiale postérieure*.

1°. La *tibiale antérieure* traverse l'extrémité du jambier postérieur et le ligament inter-osseux, descend au-devant de ce ligament, envoie à mesure un grand nombre de rameaux aux muscles antérieurs de la jambe; donne à la partie inférieure de celle-ci les *malléolaires*, passe sous le ligament annulaire, distribue ses rameaux, sous le nom de *pédieuse*, à la partie supérieure du pied, s'enfonce entre le premier et le second os du métatarse, arrive à la plante du pied, et contribue à y former l'*arcade plantaire*, d'où partent la plupart des rameaux de cette partie.

2°. La *tibiale postérieure* descend le long de la face postérieure et interne de la jambe, fournit à mesure un grand nombre de rameaux à ces parties, parmi lesquels il faut distinguer :

a. L'*artère nourricière du tibia*, qui est considérable.

b. L'*artère péronière commune*, qui descend sur la face postérieure de la jambe, le long du bord interne du péroné, donne un grand nombre de rameaux aux muscles postérieurs de la jambe, et a son articulation avec le pied. Un d'entre eux, appelé *artère péronière antérieure*, s'en détache à la partie inférieure de la jambe, perce le ligament inter-osseux, et va se perdre sur le coude-pied.

La *tibiale postérieure* passe ensuite, derrière la malléole interne, sous la voûte du calcanéum, et se divise en *plantaire externe* et en *plantaire interne*.

c. La *plantaire externe*, plus considérable, traverse la plante du pied de dehors en dedans, vis-à-vis de la base des quatre derniers os du métatarse, rencontre la pédieuse avec laquelle elle s'anastomose, et forme une arcade, dont la convexité est dirigée en avant, et de laquelle naissent la plupart des artères de la plante du pied et des orteils.

d. La *plantaire interne*, beaucoup plus petite que l'externe, donne des rameaux aux muscles et aux articulations du bord interne du pied, et se termine en s'anastomosant avec l'arcade plantaire.

g. *Des artères dans lesquelles l'aorte abdominale se termine et se divise en dernier lieu, ou des artères du bassin et des extrémités inférieures ou postérieures dans les autres mammifères.*

[La division et la continuation de l'aorte en deux *iliaques primitives* et une *sacrée moyenne*, dont le diamètre relatif est proportionné à celui de la queue, se voit dans les *quadrumanes*, etc., comme chez l'homme.]

Mais, dans la plupart des *mammifères*, la *sacrée moyenne*, ayant généralement beaucoup plus d'importance que dans l'homme, parce que c'est elle qui fournit à la queue la plus grande partie du sang qui la nourrit, cette artère naît, ainsi que les sacrées latérales qu'elle fournit alors, d'un tronc fort court, placé au milieu de la bifurcation de l'aorte en iliaques internes, et qui se bifurque lui-même pour fournir les hypogastriques. C'est ce qui a lieu dans l'*ours*, le *lion*, le *chien*, le *kanguroo géant*, le *tigre royal* (1), etc. La sacrée moyenne a, dans ce dernier, dont la queue est, comme l'on sait, très-considérable, un diamètre égal à celui de chaque hypogastrique.

[Dans le *blaireau*, le tronc commun des hypogastriques sort, en dessous, de l'écartement ou de la bifurcation de l'aorte en iliaques internes, et la sacrée moyenne se continue de l'aorte en dessus ; de sorte qu'elle forme, avec le premier tronc, une bifurcation dans le sens vertical; tandis que les iliaques externes en forment une autre dans le sens horizontal.

Dans le *porc-épic*, je trouve la division ordinaire des iliaques primitives, entre lesquelles sort la sacrée moyenne (2).

Dans le *castor*, les deux iliaques droites, l'externe et l'interne, se séparent ensemble de l'aorte ; tandis que, du côté gauche, il y a une iliaque primitive.]

Il résulte de ces exemples, qu'il est assez fréquent de ne pas trouver d'iliaques primitives dans les *carnassiers*, les *didelphes*, les *rongeurs*, les *ruminants*, chez lesquels

(1) Planche inédite de M. Cuvier.
(2) Ibid.

l'aorte fournit les deux iliaques externes, et se continue en un tronc médian fort court, qui produit presque aussitôt les iliaques internes avec les hypogastriques; [et se prolonge sur la ligne médiane du bassin, sous le nom de sacrée moyenne, laquelle est proprement la terminaison de l'artère principale du corps.]

Les *hypogastriques*, beaucoup plus petites que les iliaques externes, se divisent en deux branches principales, d'où se détachent les artères qu'elles fournissent ordinairement, à l'exception de l'iléo-lombaire qui naît de l'iliaque externe.

Cette dernière donne encore la profonde de la cuisse, aussi grosse que la fémorale, et de laquelle naît l'épigastrique.

[La *loutre*, entre autres, nous offre un exemple remarquable de cette continuation du tronc principal dans l'artère de la queue. Immédiatement après avoir fourni une lombaire de chaque côté, l'aorte produit les *iliaques externes*, artères très-considérables, d'où naissent successivement l'*épigastrique* et la *fémorale profonde*, et qui se prolongent à la partie postérieure de la jambe, comme tibiale postérieure, etc. Le tronc de l'aorte, resté considérable après avoir produit les iliaques externes, qui n'en sont que des branches; il en fournit encore deux autres après un court intervalle; ce sont les *hypogastriques* ou les *iliaques internes*, desquelles naissent les mêmes rameaux que chez l'homme.

Enfin, le tronc de l'aorte, fortement réduit, après avoir produit ces dernières branches, continue de suivre la ligne moyenne du corps sous les vertèbres de la queue, en donnant à mesure une

branche transversale de chaque côté, vis-à-vis leur articulation, lesquelles s'anastomosent extérieurement par des branches longitudinales qui encadrent, pour ainsi dire, chaque moitié de ces vertèbres caudales (1).

La terminaison de l'aorte abdominale est un peu différente dans la *chèvre*. Arrivée au niveau du bassin, cette artère produit sur les côtés les iliaques externes, et derrière, mais à la même hauteur, la sacrée moyenne, qui est très-petite; peu après, elle se bifurque pour former l'iliaque interne ou l'hypogastrique. Celle-ci se divise en deux troncs principaux, l'un qui est l'ombilicale, artère encore très-considérable dans les jeunes sujets, et qui semble être la continuation du tronc de l'iliaque interne, lequel excède en diamètre celui de l'externe.

Dans les *phoques*, la sacrée moyenne est petite et proportionnée au petit volume de la queue. Il y a des iliaques primitives très-courtes, qui se séparent bientôt en une branche hypogastrique plus petite et en une branche iliaque externe beaucoup plus grande (2).

Dans le *marsouin*, l'aorte se continue évidemment dans la sacrée moyenne ou caudale, artère considérable, proportionnée au grand développement de la queue.

On a pu remarquer, dans la distribution des artères du membre inférieur chez l'*homme*, la plus grande ana-

---

(1) Voir le Mémoire de M. *Barkow*, déjà cité, pour la figure; mais, ainsi que *Meckel*, nous n'adoptons pas la détermination des sacrées latérales qui sont réellement les hypogastriques.

(2) Planche inédite de M. Cuvier.

logie avec celle du membre supérieur. Cela n'a rien d'étonnant : les rapports de composition, faciles à démontrer, qui existent entre toutes les parties des extrémités supérieures et inférieures de l'*homme*, c'est-à-dire entre leurs os, leurs muscles et leurs nerfs, doivent nécessairement s'étendre à leurs vaisseaux sanguins. Nous retrouverons les mêmes rapports dans les autres mammifères.

L'axillaire et l'iliaque externe ont une distribution analogue. Cela est plus frappant, si l'on compare la brachiale et la fémorale : la tibiale postérieure répond évidemment à la cubitale ; de même que celle-ci produit l'inter-osseuse, la première donne naissance à la péronière. Enfin, la tibiale antérieure est la radiale de l'extrémité postérieure.

Cette comparaison était nécessaire pour apprécier les différences que l'on a observées dans les divisions et la distribution des artères des extrémités postérieures. Elles sont tout-à-fait analogues à celles que nous avons signalées dans les artères des extrémités antérieures.

Remarquez encore que ces différences sont bien plus nombreuses dans la naissance et les divisions des branches ou des rameaux, que dans leur destination ou leur distribution, qui ne varie essentiellement qu'avec des variations correspondantes dans la composition des membres et dans la proportion de leurs parties, et seulement lorsque cette dernière différence est très-considérable.

Dans les *singes*, parmi les *Quadrumanes*, la crurale fournit peu au-delà de l'arcade de ce nom la *fémorale profonde*. Déjà, à la partie moyenne de la cuisse, la

fémorale se partage en tibiale antérieure et postérieure (1).

Dans les *makis*, la division de la fémorale en deux branches qui répondent à la tibiale antérieure, et en tibiale postérieure, a lieu encore plus haut, très-près de l'arcade crurale.

C'est comme la division de la brachiale en cubitale et radiale, qui se voit quelquefois immédiatement après l'articulation du bras avec l'épaule.

Dans les *carnassiers*, les divisions principales des fémorales et poplitées varient.

Il est curieux d'observer, dans le *hérisson*, combien le développement des muscles cutanés, qui forment la bourse dans laquelle cet animal se retire, a nécessité un développement correspondant de certaines branches artérielles. Un tronc considérable provenant de l'iliaque externe, puis un second se détachant très-bas de la fémorale, forment un long demi-cercle avec des artères qui se détachent de la sous-clavière, ou qui proviennent d'une sous-scapulaire. (V. *M. Barkow*, l. c., tabl. I, f. 1.)

La crurale, dans le *chien*, fournit de bonne heure la fémorale profonde. Mais ce n'est qu'à la région poplitée, et lorsque la fémorale superficielle a pris cette dernière dénomination, qu'elle se partage en tibiale postérieure et tibiale antérieure.

Dans le *chat*, au contraire, cette séparation a déjà lieu dans le dernier tiers de la cuisse.

Dans le *tigre royal*, l'épigastrique naît de l'hypogas-

---

(1) Angiologie du *Magot*, planche inédite de M. Cuvier. Je vois même l'épigastrique naître de l'ischiatique et non de l'iliaque externe.

trique, dont la continuation dans la profondeur du bassin et hors du bassin devient l'ischiatique, qui se distribue aux muscles fléchisseurs de la jambe et adducteurs de la cuisse, en tenant lieu de fémorale profonde (1).

Dans le *blaireau*, c'est de nouveau un type normal. L'épigastrique naît de la fin de l'iliaque externe. La crurale fournit en dehors la *circonflexe* ou *iliaque antérieure*; en dedans, et plus bas, la fémorale profonde; au bas de la cuisse, et vis-à-vis le troisième adducteur, la tibiale postérieure. Elle s'enfonce immédiatement dans une portion du deuxième adducteur, et devient artère poplitée.

L'iliaque externe, dans le *sarigue à oreilles bicolores*, produit bientôt l'iliaque antérieure, et plus tard l'épigastrique qui s'élève derrière les os marsupiaux; elle se continue ensuite comme fémorale. Celle-ci produit la honteuse externe et les circonflexes; ensuite, elle se divise, vers la partie moyenne de la cuisse, en cinq ou six branches, dont plusieurs vont aux muscles de cette partie et tiennent lieu d'artère profonde; tandis que celle qui se porte sous le genou remplace la poplitée et se continue dans la jambe.

Parmi les *Rongeurs*, la *marmotte*, le *lièvre*, le *cochon d'Inde* ont l'artère crurale divisée, déjà au milieu du dernier tiers de la cuisse, en tibiale antérieure et en tibiale postérieure; tandis que celle de l'*écureuil*, du *hamster*, du *porc-épic* (2), ne se sépare que dans la région poplitée.

---

(1) Planche inédite de M. Cuvier.
(2) Idem.

Dans l'*ornithorhynque*, les artères du membre abdominal proviennent surtout de l'*iliaque interne* (1).

Dans le *cochon*, parmi les *pachydermes*, la tibiale postérieure naît déjà dans le milieu de la cuisse.

La tibiale postérieure se distribue plus particulièrement au pied.

Les *solipèdes* n'ont pas la division de la fémorale en profonde et superficielle. La fémorale unique donne successivement des rameaux aux muscles de la cuisse, et se divise, dans la région poplitée, en tibiale antérieure, qui est plus importante, et en tibiale postérieure qui est moins considérable.

Dans la *chèvre*, parmi les *ruminants*, nous avons vu l'iliaque externe, peu après sa naissance, fournir l'épigastrique et l'artère profonde de la cuisse. La fémorale donne, dès le milieu de la longueur de la cuisse, la tibiale postérieure. La tibiale antérieure est la continuation de la poplitée, qui descend le long du bord externe du tibia, et se porte sur la partie moyenne de la face dorsale du tarse, en conservant un gros calibre.

Dans le *mouton*, l'épigastrique et la *profonde de la cuisse*, qui tient lieu d'ischiatique, naissent de la fin de l'iliaque externe par un tronc commun, qui se bifurque bientôt pour produire ces deux artères. La tibiale postérieure sort de la fémorale superficielle vers le milieu de la longueur de la cuisse; elle est beaucoup moins considérable que la continuation de la fémorale, la poplitée (2).

---

(1) *Meckel*, de ornithorhyncho.

(2) Planche inédite de M. Cuvier.

Les deux tibiales se comportent dans leurs ramifications tarsiennes et digitales, comme la cubitale et la radiale dans celles analogues du membre antérieur.]

Dans le *phoque*, l'aorte abdominale donne, de chaque côté, une grosse artère qui répond à l'*iléo-lombaire* avant de fournir les iliaques primitives.

[La *loutre* présente la même distribution.]

L'*hypogastrique*, qui naît comme à l'ordinaire des *iliaques primitives*, se divise presque aussitôt, dans les *phoques*, en ombilicale et en une autre branche, d'où sortent les analogues de l'iliaque postérieure et de l'ischiatique.

L'*iliaque externe* fournit, aussitôt après sa naissance, l'épigastrique, puis une artère analogue à la profonde de la cuisse (1); elle s'avance ensuite dans l'aine, comme fémorale jusque dans la fosse poplitée. L'*artère* de ce nom devient bientôt tibiale, et descend le long de la face interne de la jambe, passe en dehors du droit antérieur, et s'avance sur le coude-pied, [où elle se divise en se bifurquant dichotomiquement trois fois, pour fournir huit artères collatérales, deux pour les trois doigts internes, et une seule interne pour les deux doigts externes.]

La division de l'aorte en iliaques externes n'a pas lieu dans le *dauphin* et le *marsouin*, et, en général, dans les *Cétacés*, parce qu'ils manquent d'extrémités postérieures, et qu'ils n'ont que des rudiments de bassin.

---

(1) Je vois, dans une planche inédite de M. Cuvier, quelques différences qui s'écartent de nos anciennes observations. L'épigastrique sort de la fin de l'iliaque externe ; viennent ensuite deux branches, mais du côté externe, qui se rendent dans les muscles antérieurs de la jambe.



L'aorte, après avoir fourni le tronc cœliaque, la mésentérique antérieure [ou bien un seul tronc pour ces deux artères, ainsi que nous l'avons dit plus haut] deux autres petites mésentériques (1), les rénales, etc., donne deux artères analogues aux *iliaques internes*, d'où naissent les vésicales, les utérines, l'épigastrique; enfin elle se continue sous la queue, où elle se divise en un grand nombre de rameaux qui s'anastomosent entre eux, se distribuent en partie à ses muscles, et se rassemblent de nouveau en une petite branche sous les dernières vertèbres caudales (2).

[La caudale, malgré sa division en plexus, conserve son tronc principal dans le premier tiers de son trajet; elle ne se dissout entièrement en plexus que dans le second tiers de son étendue (3).]

Dans le *paresseux tridactyle*, les fémorales forment un plexus semblable à celui des brachiales. Il en est de même dans le *loris* du *bengale*. (*Lemur tardigradus*. L.) (4)

[Les *fourmiliers* ont la même structure vasculaire, qui a été aussi découverte pour les artères fémorales dans le *tarsier* (5).

Chez les premiers, cette structure en réseau se voit encore dans l'artère de la queue. M. *Vrolick* l'a dé-

(1) Ne sont-ce pas plutôt les spermatiques ?

(2) On voit, par cette description, que nous avions connu dès 1804, et publié dès 1805, le plexus caudal des cétacés d'une manière assez détaillée, puisque nous avions exprimé clairement qu'il cessait sous les dernières vertèbres caudales.

(3) M. Cuvier, planche inédite du *Marsouin*.

(4) *Trans. philos.* de 1800 et de 1804.

(5) Par M. *Vrolick*. — *Disquisitio anatomico-physiologica de peculiari arteriarum extremitatum in nonnullis animalibus dispositione*. Amstelod. 1826.

montrée pour cette dernière artère, dans le *tarsier*, et pour l'artère iliaque interne, dans l'*aï* (*Bradypus tridactylus*, L.), et dans les *loris*.

Il est remarquable qu'aux extrémités postérieures, comme aux antérieures, l'artère principale, dans les *paresseux*, n'est pas proprement divisée, mais entourée de ces plexus ; tandis qu'elle se résout en totalité, dans ces plexus, chez les *loris*, le *tarsier* et les *fourmiliers*.

La première organisation a fait croire à MM. *Quoy* et *Gaimard* (1) que M. *Carlisle*, d'abord, et nous ensuite, qui avions confirmé sa découverte chez les *paresseux*, par nos propres observations, nous nous étions trompés : mais ces messieurs avaient très-bien remarqué, dans un *aï* qu'ils avaient injecté, une foule de petits vaisseaux qui accompagnaient le tronc des artères brachiale et fémorale, et conséquemment cette singulière organisation, telle qu'elle existe en effet.

Les artères qui montrent ces plexus ne sont pas les mêmes dans les animaux que nous venons de nommer.

Carlisle n'en a pas trouvé aux extrémités postérieures, et conséquemment aux artères fémorales du *lori grêle* et du *paresseux unau*. Nous venons de dire que, suivant M. *Vrolick*, ils existent dans les extrémités postérieures du *tarsier*.

Les *fourmiliers* en ont non-seulement aux artères fémorale et brachiale, mais encore à celles de l'avant-bras et de la jambe. Ils sont même plus marqués, dans

---

(1) *Voyage de l'Uranie*, Zoologie, par MM. *Quoy* et *Gaimard*. Paris, 1824, p. 17 et 18.



les *fourmiliers*, aux artères de l'avant-bras, qu'à celles du bras (1).

Le *didactyle* cependant n'en aurait qu'à la radiale.]

Cette structure est, suivant M. *Carlisle*, la cause de la lenteur des mouvements et du peu de force musculaire, en général, que manifestent ces animaux, et cela lui paraît d'autant plus vrai, que cette lenteur est, dans chacun d'eux, en rapport avec le degré de complication de ces plexus. Ces derniers sont, en effet, moins compliqués dans le *loris grêle*, qui est plus actif que dans le *loris paresseux*, qui est plus lent; moins dans le *paresseux didactyle*, qui semble avoir un peu moins de lenteur que dans le *tridactyle* (2), où cette lenteur est extrême.

[M. *Baër*, qui a décrit ces mêmes divisions artérielles dans les membres thoraciques du *dauphin* et du *lamantin*, et recherché la cause de ce développement anormal, pense l'avoir trouvée dans l'immobilité, ou du moins le peu de mobilité des parties composant les extrémités de ces animaux.]

---

(1) *Vrolick*, *op. cit.*, p. 342.

(2) M. *Carlisle* appelle petits cylindres, les divisions ou les ramifications de l'artère principale qui forment chaque plexus et s'anastomosent entre elles. Dans le *lori*, il en a compté quarante-deux à l'artère brachiale, parmi les plus extérieures; il estime encore à une vingtaine les plus intérieures. Il y en avait trente-quatre à la partie moyenne de la cuisse; on en comptait beaucoup moins dans le *lori paresseux*. Les muscles seuls, suivant cet auteur, recevraient leur sang à travers ces plexus; tandis que les artères des autres parties de chaque membre, se ramifieraient comme à l'ordinaire. (*Trans. philos.* de 1800.)

§ III. *Des artères pulmonaires.*

A. *Dans l'homme.*

On sait que le tronc artériel pulmonaire, dont l'embouchure est à la partie gauche du ventricule droit, après s'être élevé obliquement en arrière, au-devant de l'aorte, pendant un court espace, se divise en deux autres : l'un gauche, plus court, un peu plus petit, allant gagner le poumon de ce côté ; l'autre droit, s'enfonçant à droite derrière la crosse de l'aorte, pour pénétrer dans l'autre poumon. Nous verrons, dans la leçon suivante, la manière particulière dont ces artères se divisent. Le diamètre de l'artère pulmonaire est presque égal à celui de l'aorte, mais ses parois ont beaucoup moins d'épaisseur. La membrane qui a tapissé le ventricule droit se continue dans cette artère, et forme, à son origine, trois replis semi-lunaires, ayant un bord libre tourné vers ses branches, dont la partie moyenne contient toujours un grain fibro-cartilagineux. Les valvules se relèvent pour fermer le canal du tronc pulmonaire, lorsque le sang qu'il contient est repoussé vers le cœur. La membrane propre de ce même tronc ne tient aux fibres charnues de ce viscère que par une couche de tissu cellulaire.

[Elle commence par trois festons, dans les portions rentrantes desquels se placent trois festons correspondants qui se prolongent du pourtour de l'ouverture circulaire du ventricule pulmonaire ; de sorte que l'artère de ce nom s'y trouve, pour ainsi dire, enchâssée. Des faisceaux fibreux se prolongent aussi de cette partie du cœur dans l'épaisseur des valvules sigmoïdes.

B. *Dans les mammifères.*

La conformation générale et la distribution des artères pulmonaires ne diffèrent presque en aucun point de cette description abrégée, si ce n'est que les sous-divisions des deux branches principales varient avec le nombre des lobes de chaque poumon. Nous n'avons qu'une observation à y joindre, qui forme à la vérité une exception remarquable : c'est que, dans le *dauphin* et le *marsouin*, et probablement dans les autres cétacés, l'épaisseur des parois du tronc pulmonaire est aussi grande, à très-peu de chose près, que celle des parois de l'aorte. Serait-ce une indication d'une circulation pulmonaire plus difficile dans ces animaux, que dans les autres mammifères ?

[Parmi ceux-ci, l'*éléphant* ne nous a montré dans les parois de l'artère pulmonaire, que la moitié de l'épaisseur de celle de l'aorte à sa naissance, ou immédiatement au-delà des valvules sigmoïdes, et le tiers de l'épaisseur des parois de cette même artère au-delà de sa crosse.]

Telle est la distribution générale la plus ordinaire des principaux vaisseaux artériels dans l'*homme* et les autres *mammifères*. Nous n'avons fait que l'indiquer, sans la décrire, afin de ne pas excéder les bornes que doivent avoir ces leçons, et nous renvoyons, pour les détails des artères de l'homme, aux ouvrages des anthropotomistes. Mais cette distribution varie dans un grand nombre de points ; et l'on sent que ces variations peuvent être très-nombreuses, sans qu'elles dérangent, en rien, la circulation. Peu im-

porte, en effet, qu'une branche naisse plus tôt ou plus tard d'un même tronc; que deux branches se détachent séparément de ce tronc, ou qu'elles soient les bifurcations d'un autre tronc sorti du premier (1); que trois, quatre, cinq branches et plus soient produites successivement par une même artère, ou qu'elles naissent les unes des autres : pourvu qu'elles parviennent aux parties auxquelles elles sont destinées, et que leur disposition n'influe pas sur le mouvement du sang, soit pour favoriser sa marche plus qu'à l'ordinaire, soit pour la ralentir. Le sang artériel qui se distribue à tout le corps, par les ramifications de l'aorte, partant d'un même point dans les mammifères, et étant par conséquent de même nature, c'est la quantité relative que chaque partie en reçoit dans un temps donné, qui doit être le principal objet des considérations du physiologiste.

Cette quantité peut être appréciée par le nombre et la grosseur des artères qui s'y distribuent, et par certaines circonstances de leur disposition, dont l'influence sur le mouvement du sang est bien marquée.

Les variations dont nous avons parlé en premier lieu ne peuvent pas être comptées parmi ces dernières; aussi en trouve-t-on des exemples fréquents dans l'homme, sans que les individus chez lesquels on les a observées aient eu, pendant leur vie, des particularités correspondantes dans leurs fonctions.

---

(1) C'est ainsi que la cœliaque se détache d'un tronc commun très-court, qu'elle forme avec la mésentérique antérieure. *Meckel* (*Op. cit.*, p. 346) décrit cette organisation dans les *taupes* et le *vespertilio marin*.

§ IV. *De l'artère du corps ou de l'aorte et de ses principales divisions dans les oiseaux.*

L'*aorte* se divise, presque dès sa naissance, à cause de la position très-avancée du cœur, en trois grosses artères. Celle qui est à droite se recourbe en arrière, c'est proprement l'*aorte postérieure* ou *descendante*; la moyenne est la *sous-clavière droite*, et celle qui est à gauche, la *sous-clavière* de ce côté.

[L'importance relative de ces trois artères est en rapport avec le développement proportionnel des extrémités antérieures auxquelles les deux dernières portent le sang, et conséquemment avec la puissance du vol (1).

Dans l'*aigle*, par exemple, le tronc commun du corps, qui est très-court, a l'air de se sous-diviser d'abord en deux branches, une gauche, qui est la sous-clavière de ce côté, et une droite, qui se sépare presque immédiatement en sous-clavière droite et en aorte postérieure. Ici ce dernier tronc, qui est le principal du corps, n'est guère plus grand que chacun des deux autres.

Ces mêmes proportions existent dans le *tadorne*.

Dans le *coq*, dont la puissance de vol est très-faible, et surtout dans l'*autruche* (2), qui ne vole pas, les deux sous-clavières, beaucoup plus petites que l'aorte, ou le

---

(1) Telle est la véritable raison, avec celle de la position avancée du cœur, des différences que nous indiquerons dans les premières divisions de l'aorte; et non, comme le pense *Meckel*, l'indication d'une disposition intermédiaire entre l'organisation des mammifères, où il n'y a qu'une aorte, et celle des reptiles où il y en a deux, parce que l'arrangement que nous allons décrire dans l'*aigle* lui a paru le plus général.

(2) Planche inédite de M. Cuvier.

tronc qui les produit, s'en détachent successivement comme de simples branches.

La gauche est, dans tous les cas, la première, et la droite la seconde, parce que l'aorte des oiseaux, qui forme, comme dans la plupart des mammifères, une véritable crosse, mais une crosse très-courte, à cause de la position plus avancée du cœur, ainsi que nous venons de le dire, se courbe de gauche à droite, au lieu de se courber de droite à gauche, comme dans la première classe.]

A. *Des sous-clavières, des axillaires et de leurs principales ramifications.*

Les deux *sous-clavières* se portent en dehors, et fournissent chacune une grosse artère qui s'élève vers le cou, envoie à l'œsophage et au jabot en particulier un rameau considérable, et se divise, bientôt après, en deux autres, la *carotide primitive* et la *vertébrale.*

La *vertébrale* donne la *cervicale ascendante,* qui monte sur les côtés du cou, et se distribue aux muscles de cette partie, au jabot et à l'œsophage; puis une petite artère analogue à la *scapulaire transverse.*

Après avoir ainsi produit ce tronc commun des principales artères du cou, les sous-clavières fournissent un petit rameau analogue, par son origine, à la *thyroïdienne inférieure*, qui se rend à la fin de la trachée-artère; puis elles continuent leur chemin vers l'extérieur, donnent en arrière une artère qui répond à la *mammaire interne;* elles se divisent presque aussitôt en *axillaire*, et en deux autres branches considérables, l'analogue de la *thoracique*, qui se distribue particulièrement au grand pectoral, et la *scapulaire commune*, d'où naît une *se-*

conde thoracique; [celle-ci se continue, en se portant directement en arrière jusque dans les téguments de l'abdomen, où elle prend le nom de *cutanée abdominale*.

Nous allons montrer, par des exemples tirés des principaux ordres de la classe, jusqu'à quel point ces différentes origines sont conformes à cette description générale, ou s'en écartent.

Dans l'*aigle*, on voit se détacher de la fin des sous-clavières deux troncs considérables qui s'élèvent obliquement en dedans sur le devant du cou, se rapprochent l'un de l'autre, et ne tardent pas à se toucher pour pénétrer ensemble sous les muscles de cette région; ces artères sont les *carotides primitives*.

Nous avons vu la gauche produire, en dehors, d'abord une petite artère cervicale transverse; immédiatement après une *œsophagienne ascendante* qui distribue ses rameaux à l'œsophage, à mesure qu'elle s'élève perpendiculairement; ils s'en détachent à angle droit. De cette artère œsophagienne naît une artère cervicale cutanée latérale, également ascendante.

La carotide commune produit, en troisième lieu, la *vertébrale*.

De suite après avoir fourni ce tronc commun des carotide œsophagienne ascendante et vertébrale, de chaque côté, lequel est très-considérable, la continuation de la sous-clavière, ou l'axillaire, semble se partager en trois branches; a) la *thoracique antérieure*, la plus petite des trois, qui fournit la scapulaire; b) la *thoracique postérieure*, qui est considérable, et se distribue principalement au grand pectoral, et, au milieu, c) le prolongement de l'axillaire ou la *brachiale*.

Dans le *coq*, la *sous-clavière droite* semble se bifurquer pour le tronc commun des artères du cou et pour sa continuation, laquelle est moins considérable que ce tronc commun.

De celui-ci se détache d'abord une petite artère qui va au jabot; puis il se sépare en deux branches principales : a) l'une interne, c'est la *vertébrale*, qui se fléchit vers la face dorsale pour gagner le canal vertébral, et dont la courbe produit un tronc commun, duquel se détache une *cervicale transverse;* ce tronc se divise ensuite en *cervicale ascendante*, *cutanée latérale* et en *œsophagienne ascendante*.

b) L'autre branche est la *carotide commune*.

Du côté gauche, le tronc commun des artères du cou est moins considérable.

La *sous-clavière* de ce côté, avant de devenir axillaire, donne un rameau au muscle sous-clavier. Immédiatement après, elle se bifurque; sa branche antérieure, un peu moins considérable, est l'axillaire; sa branche postérieure donne immédiatement, en arrière, la *mammaire interne*, puis elle produit, en dessous, deux branches considérables, dont les ramifications vont au grand pectoral; et, en dessus, la *scapulaire commune*, d'où naît, comme nous l'avons dit dans notre description générale, une thoracique postérieure.

Dans l'*autruche*, les deux carotides communes s'élèvent des deux sous-clavières, plutôt que dans l'*aigle* et le *coq*, et ne fournissent pas d'autres artères avant de s'être rapprochées au-devant du cou. La vertébrale de chaque côté, et l'œsophagienne ascendante, se détachent immédiatement de la sous-clavière, par un tronc com-

mun très-court, ou séparément, mais à côté l'une de l'autre.

Dans le *tadorne*, c'est aussi du tronc commun des carotides, qui s'éleve de même de la fin de la sous-clavière, que naissent les artères précédemment nommées, mais par deux troncs seulement qui s'en séparent vis-à-vis l'un de l'autre. L'externe se bifurque bientôt pour fournir en dedans la vertébrale, et en dehors une scapulaire ou cervicale transverse. L'interne donne immédiatement un rameau au larynx inférieur; la continuation de cette artère ne tarde pas à se bifurquer pour devenir, en avant, l'*œsophagienne ascendante*, et, sur les côtés, la *cervicale cutanée latérale*.]

a) *Distribution des artères du cou et de la tête.*

1. Les *carotides communes* ou primitives présentent dans leur origine, [dans leur marche et dans leur division une disposition générale et des variétés dans leur arrangement que nous devons faire connaître.]

En général elles s'avancent, en se rapprochant l'une de l'autre, sur le devant de l'œsophage : au-delà de l'os claviculaire, elles s'introduisent sous les muscles de la face antérieure du cou, sous lesquels elles restent cachées jusqu'au quart supérieur de cette région. Arrivée près de la tête, chacune d'elles s'y divise en *carotide externe* et en *carotide interne*, dont la distribution est analogue à celles de l'homme et des mammifères.

[*Meckel* (1) et *Nitsch* (2) ont vu les deux carotides com-

(1) *Archives de Phys.* pour 1826.

(2) *Observationes de avium arteria carotide communi.* Halæ, 1819.

munes se réunir en un seul tronc sur le devant du cou (dans le *butor*) ; puis se séparer de nouveau.

Il faut dire que, dans la même espèce, *Barkow* les a trouvées rapprochées, mais non confondues.

D'autres fois il n'y a qu'une carotide commune qui provient tantôt de la sous-clavière droite (1), tantôt de la sous-clavière gauche (2), et qui se divise ensuite en deux branches.

Une circonstance remarquable dans la position des carotides primitives, c'est qu'elles sont généralement rapprochées l'une de l'autre sur le côté gauche du cou; plus rarement la carotide primitive droite est-elle dans la ligne moyenne, tandis que la gauche est de ce côté (3). Jamais elles ne se trouvent l'une d'un côté, l'autre de l'autre. Dans le premier cas, elles sont contenues dans le canal qui se voit au-devant du corps de quelques vertèbres inférieures et moyennes du cou.

Les artères carotides communes ne se divisent pas toujours en deux branches, desquelles naissent principalement les artères extérieures et intérieures de la tête. Comme dans les mammifères, il arrive quelquefois que la carotide interne n'est qu'un rameau de l'externe (dans l'*oie*) (4). D'autres fois le tronc primitif semble se séparer en quatre branches, deux pour les carotides interne et externe, une pour la thyroïdienne supérieure, et l'autre pour l'occipitale (dans le *héron* (5)).

---

(1) *Bauer* et *Meckel* ont indiqué cette seconde variété.

(2) *Meckel* l'a vue dans le *flammant*.

(3) Plusieurs perroquets d'après Nitsch, op. cit.

(4) D'après *Tiedemann*, Zoologie, t. II, p. 183.

(5) D'après *Bauer*, op. cit., p. 9.

Dans d'autres cas, il n'y a que trois branches, deux pour les carotides, et une occipitale (dans la *pie* (1)).]

a Artères qui naissent de la carotide externe.

[Les artères qui naissent ordinairement de la carotide externe sont :

1) La *thyroïdienne supérieure*, qui provient aussi d'un tronc commun, duquel se détachent :

La *linguale*, remarquable en ce qu'elle se réunit sous la langue dans la plupart des oiseaux en une seule artère médiane ; cependant les deux linguales restent séparées dans le *coq*, etc.

L'*œsophagienne descendante*, dont la distribution est analogue à celle de l'œsophagienne ascendante ;

Et la cervicale descendante cutanée.

Après avoir fourni le tronc commun de ces artères, ou plusieurs de ces branches séparées, la carotide externe donne :

2) L'*artère occipitale*, dans laquelle la vertébrale vient se terminer en grande partie.

3) La *maxillaire interne* de *Tiedemann* et de *Bauer*, ou mieux (2) la faciale de *Barkow*, qui est très-considérable, et se distribue principalement à la face, où elle forme généralement un plexus en arrière de l'orbite, le *plexus facial*; elle s'étend au front, au bec et à l'extérieur de la mandibule, etc. (3).

(1) *Barkow*, op. cit., p. 468.

(2) C'est qu'une partie des rameaux que donne la maxillaire interne dans les mammifères proviennent encore, dans les oiseaux, du rameau externe de la carotide interne, et directement de la carotide externe ou de la palatine.

(3) Voir *Barkow*, op. cit., pl. III, f. 2, pour cette artère dans le *grèbe*.

4) La *palatine* qui se réunit souvent, comme la linguale, avec celle du côté opposé, pour ne former qu'une artère médiane ; un plexus l'enveloppe avant et après cette réunion.

Pour expliquer, par un exemple, la description générale que nous venons de donner de la distribution de cette artère, nous la démontrerons particulièrement chez le *coq*.

La carotide externe de ce *gallinacé* fournit d'abord :

1°. Une *branche commune*, analogue à la thyroïdienne supérieure, qui produit :

Une artère *œsophagienne récurrente* considérable ; cette artère se porte directement en arrière ; il s'en détache à angle droit, et à des intervalles égaux, des rameaux transverses qui cerclent ce canal.

Une seconde artère, dans laquelle cette branche se divise, se distribue au *larynx supérieur*; une troisième se porte à la *langue*.

Vis-à-vis ce tronc commun, et conséquemment en arrière, naissent de la carotide externe :

2°. Une *cervicale postérieure* descendante, et après un intervalle assez court,

3°. L'*artère occipitale*.

La carotide externe se termine ensuite en deux branches considérables, une interne, qui est :

4°. La *palatine*, et l'autre externe, qui répond à

5°. La *maxillaire interne*, de laquelle naissent l'artère faciale et des auriculaires.]

b La *carotide interne*.

[Se partage généralement en deux branches, soit avant d'atteindre l'os temporal, soit immédiatement après avoir pénétré dans le canal de cet os.

α La branche externe s'avance le long du bord externe de la fenêtre ovale, et forme, au-delà du temporal, le *plexus ophthalmique* de *Bauer* (1).

Cette branche produit un rameau *occipital*, qui peut provenir aussi du plexus.

Il naît, de ce dernier, beaucoup d'autres petits rameaux analogues à ceux de l'artère ophthalmique des mammifères. Une *artère palpébrale inférieure*, une *ethmoïdale*, une *lacrymale;* dans quelques cas, une *maxillaire inférieure* et une *frontale.*

L'artère ophthalmique sort de son plexus, suit le côté interne du nerf optique, et forme le *rete admirabile* du peigne. Elle se termine en fournissant les ciliaires internes les plus importantes, et les externes; quelquefois en devenant artère olfactive; dans d'autres cas enfin, en fournissant un rameau à la glande de *Harder.*

β. La branche interne de la *carotide interne* donne un petit rameau à la partie extérieure de la base du crâne: ensuite elle communique avec l'artère du côté opposé, ou s'y réunit, pour se séparer de nouveau et fournir, de chaque côté, des *artères cérébrales* proprement dites.

La carotide interne se termine en pénétrant dans l'orbite, et même quelquefois jusque dans les fosses nasales.

Dans un premier mode de terminaison, dans lequel elle donne des rameaux aux muscles de l'œil, elle finit en s'anastomosant avec l'artère ophthalmique ordinaire.

D'autres fois elle se termine dans l'ethmoïdale.

---

(1) Op. cit. de cet auteur, p. 12.

Dans un troisième cas, elle se partage entre l'ophtalmique et l'ethmoïdale.

Il en résulte que la branche interne de la carotide interne tient lieu, en partie, dans les *oiseaux*, de la branche externe ou de l'ophtalmique des *mammifères*.]

b. *Artères vertébrales.*

[Nous avons déjà indiqué leur origine, et dit qu'elles provenaient des sous-clavières, avec les carotides primitives; plus souvent on les voit naître de ces dernières. Elles s'élèvent dans le trou que présente le bourrelet plus ou moins saillant de la partie supérieure de chaque vertèbre, en diminuant peu à peu de diamètre, à mesure qu'elles fournissent des ramuscules aux parties environnantes.

Arrivées sous la base du crâne, où elles sont considérablement réduites, elles s'y terminent, en grande partie, dans l'*occipitale*, sauf un faible rameau qui suit la marche ordinaire de la vertébrale dans les mammifères, et pénètre dans le crâne entre sa base et l'atlas, pour se terminer à la moelle allongée.]

c. *Artères de l'aile.*

Chaque *axillaire* descend, comme la *brachiale* des mammifères, le long de la face interne, puis antérieure, de la portion de l'aile qui répond au bras, et fournit des rameaux analogues aux *collatérales*. [Vers la fin du premier tiers du bras, elle produit l'artère *brachiale profonde*, dont la distribution, entièrement analogue à celle des mammifères, est principalement pour les

muscles extenseurs de l'avant-aile. Nous l'avons vue avec cette origine dans l'*aigle* et le *coq*. Dans le *tadorne*, elle naît plus haut, de l'axillaire.] Vis-à-vis de l'articulation de l'humérus avec les os de l'avant-aile, ou un peu moins bas, elle se divise en deux branches, une interne plus petite, analogue à la *radiale* par son origine et sa position, cette artère se perd en partie dans les muscles qui environnent le radius, s'enfonce entre cet os et le cubitus, et remplace les *inter-osseuses*.

L'autre division de la *brachiale*, qui paraît même en être la continuation à cause de son grand diamètre, s'avance le long du bord externe de l'avant-aile; parvenue à son extrémité inférieure, elle envoie une artère au pouce, passe ensuite sur le carpe et le métacarpe, s'enfonce entre les deux os qui composent ce dernier, parvient à la face dorsale du métacarpe, et se distribue au doigt. Cette artère, analogue à la *cubitale* par sa situation, envoie aux pennes de l'aile une partie de ses ramuscules. On voit qu'elle a beaucoup plus d'importance dans les oiseaux que dans les mammifères, et que la disposition de l'aile, bien différente de celle du pied de devant ou de la main, n'a pas permis qu'elle s'y terminât par une arcade, comme dans ces derniers.

[La *brachiale profonde*, dans le coq, se détache déjà de la brachiale au niveau de l'articulation de l'humérus. Elle descend de la partie interne et postérieure du bras jusqu'au coude, et donne des rameaux aux muscles extenseurs de l'avant-bras.

Ensuite le tronc principal passe sous le biceps le long de la face palmaire de l'aile, et se divise en radiale et cubitale, un peu au-dessus du pli du coude.

La *radiale* traverse le pli du coude, pénètre sous les muscles de l'avant-aile, le long du radius. Elle fournit l'*inter-osseuse* peu après avoir dépassé le pli du coude.

Parvenue à la partie inférieure de l'avant-aile, elle traverse l'espace inter-osseux, et se porte sur la face dorsale de la main, où elle se continue sous l'origine des pennes, jusqu'à son extrémité.

La *cubitale* longe le cubitus, dans la face palmaire de l'avant-aile, et fournit un gros rameau au cubital interne. Enfin elle traverse le ligament annulaire, donne un rameau au pouce et un au métacarpien interne; après, elle pénètre entre cet os et l'interne, et se porte le long du bord externe des deux phalanges du doigt médius, en fournissant un rameau à chaque penne correspondante, analogue aux collatérales des doigts dans les mammifères.]

B. *De l'aorte descendante thoracique et abdominale.*

[L'*aorte descendante* peut être encore facilement distinguée, dans la classe des *oiseaux*, en *thoracique* et *abdominale*.

La première commence où finit la courbure ou la crosse de l'aorte, et où celle-ci prend définitivement sa direction en arrière, ce qui a lieu lorsqu'elle a atteint la paroi postérieure et droite du thorax. Elle s'approche, à partir de ce point, de plus en plus de la colonne vertébrale, en restant à droite de cette colonne.]

Parvenue à la hauteur du ventricule succenturié, l'*aorte thoracique* passe derrière une espèce de pont que forme la membrane qui a recouvert la partie la plus

reculée des poumons, et aussitôt qu'elle s'est dégagée de dessous ce pont, elle devient *aorte abdominale*, et donne le *tronc cœliaque*.

[L'*aorte abdominale* prend une position plus directe le long de la ligne médiane du corps, au-devant des vertèbres dorsales lombaires, sacrées et coccigiennes, en diminuant plus ou moins rapidement de diamètre, dans la proportion de celui des branches artérielles, paires ou impaires, qu'elle produit, à mesure, dans sa marche en arrière. Ce n'est proprement que sous le coccix qu'elle se termine par une très-fine bifurcation, dont les ramuscules vont aux pennes de la queue.]

a. ***Des artères du tronc, ou des intercostales et analogues qui se distribuent particulièrement aux muscles et aux os du tronc.***

[Nous avons déjà parlé des thoraciques et de l'artère cutanée abdominale qui en est la continuation. Cette dernière artère, et ses ramifications, prennent un grand développement à l'époque de l'incubation (1).

Les *intercostales* ont une origine différente, suivant les genres ou les familles.

Dans l'*autruche* les trois ou quatre premières intercostales proviennent d'une artère *intercostale commune descendante* qui naît de la sous-clavière gauche, avant le tronc des thoraciques, et s'introduit dans les trous formés par les deux bronches de chaque côté. Elle produit, à mesure, à angle droit, les trois ou quatre premiers rameaux intercostaux (2).

---

(1) Voir *Barkow*, op. cit., pl. VIII, f. 1, 22, pour celle du *Grèbe*.
(2) Planche inédite de M. Cuvier.

Dans le *coq*, l'artère *intercostale commune descendante* qui fournit les premières intercostales, vient de la vertébrale. Il y a de même une artère *intercostale commune ascendante* qui naît de l'aorte en arrière, vis-à-vis du tronc cœliaque, et s'élève dans les trous formés par les apophyses articulaires des côtes inférieures, en envoyant à mesure un rameau intercostal dans les intervalles de ces côtes.

L'*aigle royal* (1) n'a pas *d'intercostale commune ascendante*. L'aorte fournit, vis-à-vis du tronc cœliaque, une intercostale qui donne des rameaux aux muscles des quatrième et cinquième espaces intercostaux.

Trois autres intercostales naissent successivement de l'aorte, et se distribuent aux intervalles intercostaux suivants.

L'aorte fournit encore, à mesure de sa marche en arrière, un nombre variable de petites artères qui se distribuent aux muscles qui avoisinent l'épine, ou aux os de cette partie, entr'autres les analogues des *lombaires* dans les mammifères.]

b. *Des branches viscérales de l'aorte descendante.*

[L'aorte *descendante thoracique* fournit, de très-bonne heure, une artère à la partie supérieure de l'estomac glanduleux, qui descend le long de sa surface supérieure (2).

Le *tronc cœliaque*, analogue à celui des mammifères, est la première artère fournie par l'aorte abdomi-

(1) Planche inédite de M. Cuvier.

(2) Ibid.



nale; mais ce tronc ne se divise pas, dans les oiseaux, en trois branches principales, comme dans les mammifères. C'est proprement une artère gastrique ou gastro-intestinale, dont les branches ou rameaux splénique, hépatique et pancréatique sont très-subordonnés. Nous avons dit, dans notre ancien texte, qu'il en naissait,] 1° une artère qui se distribue au ventricule succenturié, dont elle suit la face postérieure d'avant en arrière; 2° la *splénique*, petite artère uniquement propre à la rate; 3° l'*hépatique*, également petite, qui se détache de ce tronc, au moment où il se divise en deux grosses branches.

Celles-ci appartiennent au gésier; on pourrait les nommer *gastriques gauche* et *droite*, parce qu'elles se distribuent particulièrement sur les deux faces de ce viscère. La première envoie plusieurs rameaux au ventricule succenturié, et à la face postérieure du lobe gauche du foie; la seconde donne une branche au cœcum droit et à son mésentère, ainsi qu'à la portion du canal intestinal à laquelle ce cœcum adhère; puis une autre branche, la *pancréatico-duodénale*, qui rampe entre les lames de la membrane qui retient les deux longs plis du duodénum, et distribue, à mesure, ses rameaux à cet intestin et au pancréas.

D'autres fois la rate reçoit successivement quatre ou cinq branches qui se détachent à angle droit de la gastrique gauche. Celle-ci fournit ensuite une branche *hépatique* pour le lobe gauche du foie; tandis que le droit en reçoit une de la gastrique droite.

Telle est du moins la distribution du tronc cœliaque dans l'*oie*, le *dindon*, etc. Il paraît qu'elle est un peu différente dans les oiseaux dont le ventricule succen-

turié a un volume d'une proportion beaucoup plus grande que le gésier. Ainsi, dans l'*autruche*, ce tronc se divise en deux branches, une beaucoup plus petite qui se distribue à la portion gauche du ventricule succenturié, et de laquelle naît l'hépatique; l'autre qui se contourne en-dessus de ce ventricule, donne bientôt après la *splénique*, dont le diamètre est trois fois plus petit; continue à se porter de gauche à droite, parvient à la face droite du ventricule succenturié, se distribue à cette face et au gésier, et fournit la *pancréatico-duodénale*.

[Dans d'autres cas (1) la gastrique gauche produit la splénique, et la droite, également plus considérable, fournit l'hépatique et se termine dans la pancréatico-duodénale.

Dans l'*aigle royal* (2) la cœliaque produit d'abord, 1° une gastrique gauche, petite branche qui se distribue à l'estomac glanduleux et au gésier;

2° Ensuite une très-petite et très-courte artère splénique;

3° En troisième lieu la gastrique droite, de laquelle naît l'hépatique;

4° Enfin, la pancréatico-duodénale qui semble, avec la troisième, une bifurcation du tronc principal, ou mieux, la continuation de ce tronc. Elle a beaucoup de rameaux qui vont aux premières anses intestinales, aux cœcums et au commencement du colon. Il y en a même qui vont aux anses de l'intestin grêle, et s'anastomosent avec celles de la mésentérique antérieure.

Dans le *coq*, 1° la première branche du tronc cœlia-

---

(1) Planche inédite de M. Cuvier. *Anatomie de l'autruche.*

(2) Planche inédite de M. Cuvier. *Anatomie de l'aigle.*

que est aussi la *gastrique gauche*, qui se distribue à l'estomac glanduleux; 2° la seconde branche ou la *gastrique droite*, également plus considérable, se distribue plus particulièrement à la face inférieure du gésier; 3° le tronc lui-même semble se continuer vers la rate, à laquelle il fournit quatre petits rameaux; 4° puis vers le foie, auquel il donne des branches plus importantes; 5° ensuite, il fournit une branche considérable à la partie la plus reculée du gésier, et se porte enfin dans l'anse du duodénum pour lui distribuer ses rameaux ainsi qu'au pancréas; il en naît d'ailleurs une branche qui va aux cœcums et à l'anse colique voisine.]

La *mésentérique supérieure* naît peu après le tronc cœliaque. Ses nombreuses ramifications vont à tous les intestins [qui suivent le duodénum, particulièrement aux anses moyennes et aux anses coliques, ainsi qu'aux cœcums; elles s'étendent même jusques au commencement du rectum.] Viennent ensuite les *spermatiques*, petites artères qui se rendent aux testicules ou à l'ovaire, et au lobe antérieur de chaque rein.

[Nous verrons plus bas la fin du rectum et le cloaque recevoir le sang d'une *mésentérique postérieure*, qui naît plus en arrière de l'aorte pelvienne, et la *rénale* proprement dite, fournie par les fémorales, à cause de la position très-reculée des reins.]

C. *Des artères du bassin et des extrémités postérieures.*

Deux artères analogues aux *fémorales profondes* se détachent de l'aorte à la hauteur du bassin, se portent directement en dehors, fournissent une artère analogue à l'*épigastrique*, sortent au-dessus de la cavité coty-

loïde, et vont se distribuer aux muscles extenseurs et adducteurs de la cuisse.

Après avoir fourni ces deux dernières artères, l'aorte descendante continue de longer la colonne vertébrale, s'enfonce un peu dans le bassin, et se divise en deux grosses branches qui sont proprement les *fémorales* ou *crurales*. Celles-ci se portent en dehors, envoyent un rameau considérable, *la rénale* proprement dite, au grand lobe du rein (1), sortent du bassin par l'échancrure ou le trou ischiatique, donnent au même moment les analogues de l'*ischiatique* et de l'*iliaque postérieure*, se joignent au grand nerf ischiatique, et l'accompagnent jusqu'à ce qu'elles deviennent artères *poplitées*.

Peu avant sa division en fémorale, l'aorte postérieure donne *la mésentérique postérieure*, petite artère dont les rameaux ne se rendent qu'à la partie la plus reculée du rectum et au cloaque, et qui naît quelquefois, beaucoup plus en arrière, de la suivante.

La *sacrée moyenne* est une artère considérable, qui est proprement la continuation de l'aorte. Elle se porte en arrière sous la partie moyenne du sacrum, en fournissant à cet os de petits rameaux, et se termine, ainsi que nous l'avons déjà dit, sous la dernière vertèbre de la queue en formant une arcade de chaque côté, dont les ramuscules sont les collatérales des pennes de la queue.

A peu près vis-à-vis de la cinquième vertèbre sa-

(1) Il y a dans la poule deux artères rénales, dont l'une est un tronc commun qui fournit une branche à l'oviductus. Dans d'autres oiseaux, deux rénales, l'une antérieure, l'autre postérieure, naissent séparément, mais vis-à-vis l'une de l'autre de la fémorale. (Voir *Barkow*, op. cit., pl. IX, f. 20, h g, pour le *grèbe*.)



crée, cette artère produit deux rameaux considérables qui se distribuent particulièrement au cloaque et au rectum; ils répondent, en partie, aux artères hémorrhoïdales moyennes des mammifères.

Nous avons suivi les artères de la cuisse jusqu'à la poplitée; celle-ci descend obliquement en dehors, derrière l'extrémité inférieure du tibia, et forme une courbe dont la convexité est en haut. De cette convexité partent des artères analogues aux articulaires. Ensuite la poplitée parvient dans la rainure que forment, par leur rapprochement, les deux os de la jambe, fournit la *nourricière* (1) *du tibia;* puis une artère moins considérable qui suit la face interne et postérieure de cet os, et se perd sur sa portion inférieure. Après avoir donné ces branches, la poplitée devient *tibiale antérieure*, en passant sur le devant de la jambe, vers la fin du tiers supérieur de cette partie. Elle descend le long de la face antérieure du tibia, envoie des rameaux aux muscles antérieurs de la jambe, et se divise quelquefois (dans le *dindon*, par exemple (2)), en beaucoup d'autres ramuscules, dont le nombre augmente à mesure que l'artère descend, et qui forment autour de son tronc principal un plexus considérable, analogue à celui décrit dans les paresseux et les loris. La plupart de

---

(1) Dans le *coq* ce n'est qu'à l'instant où elle se porte sous la face antérieure du tibia qu'elle donne l'artère nourricière.

(2) M. *Barkow* (op. cit., p. 451) a vu l'artère tibiale antérieure (dans le *héron*) se résoudre presque en totalité dans ce réseau. Dans l'*oie* et le *grèbe* il y a un fort plexus autour de cette artère. Dans le *coq* il n'y a que quelques rameaux artériels qui sont des traces évidentes du plexus développé dans d'autres espèces. La *pintade* est comme le coq, suivant M. *Vrolick* (*Disquisitio anatomico-physiologica de peculiari arteriarum extremitatum in nonnullis animalibus dispositione*. Amstelodami, 1826.

ces ramuscules se réunissent de nouveau à ce dernier, avant son passage sous le ligament annulaire où, dans ce moment-là, elle donne plusieurs rameaux articulaires. Au-delà de ce ligament, la même artère [fournit une branche perforante qui traverse l'os métatarsien, et devient artère plantaire, puis une récurrente articulaire ;] ensuite elle continue de descendre, reçue dans une rainure de la face antérieure de cet os, qui remplace le tarse et le métatarse.

[Dans son trajet, elle produit plusieurs petites branches artérielles qui restent collées à son tronc et s'y réunissent de nouveau; en un mot, qui forment une espèce de plexus. Une autre s'en sépare pour se porter au doigt médius, dont elle devient la collatérale interne, après s'être anastomosée avec la collatérale externe du second doigt.

Un peu au-dessus des deux poulies externes du même os, elle donne une branche plantaire qui s'enfonce entre ces deux poulies; qui, dans d'autres cas, traverse un canal de ces os, avec le tendon de l'adducteur du quatrième doigt, et passe à la face plantaire du pied.

Enfin l'artère tarsienne se bifurque pour se terminer en deux collatérales, l'externe du médius et l'interne du petit doigt.

L'artère *tarsienne plantaire*, branche perforante supérieure de la tarsienne dorsale, descend derrière l'os du métatarse, et ne tarde pas à se séparer en deux rameaux qui aboutissent successivement dans une arcade que forme la perforante inférieure de la tarsienne dorsale.

De cette arcade naît la collatérale interne du pouce; une collatérale externe pour le second doigt, qui s'a-

nastomose avec la collatérale déjà décrite de l'artère métatarsienne dorsale.

La collatérale interne du doigt externe provient de la branche extérieure de la tarsienne plantaire.

La disposition des artères du pied des oiseaux dont nous venons de faire la description détaillée d'après le *coq*, est sujette à plusieurs variations (1).]

En général, c'est de la tibiale antérieure que viennent toutes les artères des doigts, du tarse et du métatarse, et des muscles de ces parties. Elle fournit, outre cela, la plupart de celles de la jambe, de même que la cubitale produit la plus grande partie de celles de l'aile.

§ V. *Des artères pulmonaires.*

Les *artères pulmonaires* ne sont pas aussi grosses, relativement aux artères du corps, que dans les mammifères. Elles ont même, dans la plupart des cas, un plus petit diamètre que les sous-clavières.

[Leurs parois sont aussi moins épaisses que celles de l'aorte. Ces deux artères sont les branches d'un seul tronc fort court, qui naît, comme dans les mammifères, de la partie gauche du ventricule droit.]

Il résulte, de cette description abrégée, que les principales différences entre les artères des oiseaux et celles des mammifères, relatives à leurs division et distribution, se voyent : 1° dans le tronc des artères du corps, qui se divise, presque dès sa naissance, en trois bran-

(1) On pourra en voir une partie dans l'excellent mémoire de M. *Barkow*, déjà cité plusieurs fois.

ches principales, que l'on pourrait regarder comme trois aortes.

2°. Dans la division de l'aorte postérieure qui ne fournit pas proprement d'hypogastrique, ni d'iliaque externe (1).

3°. Dans la naissance des artères des extrémités postérieures, qui ne sortent pas d'une seule branche analogue à l'iliaque externe des mammifères; mais de deux artères qui se détachent successivement de l'aorte à une assez grande distance l'une de l'autre, et sortent du bassin par deux endroits très-différents.

4°. Dans la disposition des artères des quatre extrémités, qui ne forment point d'arcades, comme dans beaucoup de mammifères, avant d'aller se distribuer aux doigts (2).

[Nous ajouterons :

5°. Que l'aorte des oiseaux, ainsi que l'observe M. Barkow, se fléchit du côté droit, et contourne la bronche de ce côté, tandis que celle des mammifères se fléchit à gauche et se voit de ce côté de la colonne vertébrale.

6° Que leurs artères vertébrales se terminent dans l'artère occipitale.

7° Qu'elles ne concourent pas conséquemment à composer l'artère basilaire, qui naît ici uniquement de la réunion des deux carotides.

---

(1) Les variations que nous avons indiquées dans les mammifères diminuent de beaucoup l'importance de cette différence, et celle du caractère qu'on pourrait en tirer pour distinguer les deux classes.

(2) Nous avons vu, dans les additions à cet ancien texte, que l'on rencontrait des arcades chez plusieurs oiseaux, et qu'elles manquaient chez plusieurs mammifères.

8° Remarquons encore la tendance à la division en plexus que présentent certains troncs, ou certaines branches artérielles des oiseaux ; d'où résultent un plexus facial, un ophtalmique ou ciliaire ; un palatin, ou un maxillaire, un tibial, un tarsien. A la vérité, tous ces plexus ne sont pas également développés, ou n'existent pas simultanément dans le même oiseau ; mais ils sont généralement plus rares dans les mammifères.

Il paraîtra singulier que M. *Carlisle* leur attribue, dans ceux-ci, le ralentissement de l'activité musculaire ; tandis que M. *Vrolick* pense que, dans les oiseaux, ils doivent augmenter cette activité.

9° Nous observerons enfin la tendance que plusieurs branches artérielles paires ont à se réunir sur la ligne médiane, pour n'en plus former qu'une seule analogue à la basilaire des mammifères : cela se voit surtout pour les artères linguales et les palatines.]

§ VI. *Des principaux vaisseaux artériels des reptiles en général, et particulièrement des artères du corps.*

Cette distribution varie dans les quatre ordres de cette classe, comme la structure du cœur et beaucoup d'autres circonstances d'organisation. Elle s'écarte plus dans celui des *batraciens* que dans les trois autres, de celles que nous venons de décrire dans les mammifères et les oiseaux.

Dans les batraciens, toutes les artères naissent d'un tronc unique, et n'ont par conséquent qu'une seule embouchure au cœur. Dans les trois autres ordres, il y a toujours deux aortes distinctes, avec une embouchure

séparée, et une troisième artère destinée exclusivement aux poumons.

A. *Dans les chéloniens.*

Les deux *aortes* forment, avec l'artère pulmonaire, trois troncs soudés ensemble pendant un court espace.

Le tronc des artères du corps réunies commence à l'extrémité droite de la base du cœur; elles se séparent presque aussitôt pour prendre la position et le caractère, l'une de l'aorte postérieure droite, et l'autre de l'aorte postérieure gauche.

a) *De l'aorte droite antérieure et de ses divisions.*

La première de ces artères fournit, peu après sa naissance, une autre artère considérable qui pourrait être appelée *aorte antérieure*. Celle-ci ne tarde pas à se bifurquer, et chaque branche qui en résulte se sous-divise en deux autres dont l'interne, beaucoup plus petite, est la *carotide commune*, et l'externe la *sous-clavière*.

[Cette sous-division n'est pas absolument symétrique; du côté gauche elle a lieu immédiatement après la première division, et du côté droit, après un court trajet de la branche de ce côté.]

b) *Artères qui naissent de la sous-clavière.*

La *sous-clavière* fournit à peu près les mêmes branches que celles qui naissent des artères de ce nom dans les mammifères, excepté qu'il n'y en a pas d'analogue à la thyroïdienne inférieure.

[Celle du côté gauche, dans la *tortue franche*, prend

d'abord sa direction de dedans en dehors, et produit, dans ce premier trajet, un tronc fort court, dont la branche intérieure est, 1° une artère analogue à la thyroïdienne inférieure des mammifères, qui se rend dans une petite glande très-vasculeuse et caverneuse située au bas du cou.

2° La *cervicale commune*, qui s'avance sous le cou, plus en dedans et plus inférieurement que la carotide, et distribue ses rameaux aux muscles et aux autres organes de la face inférieure du cou.

3° Une petite artère qui se rend au muscle sous-clavier.

La sous-clavière se bifurque ensuite et produit : une *branche ascendante* plus considérable ; et une *branche* de moindre calibre qui continue de se porter en dehors.

4° De la branche ascendante qui se dirige en même temps en dedans, vers l'épine, naissent :

α) L'artère *cervicale supérieure* (la *vertébrale* de *Bojanus*) qui se distribue aux muscles de la région supérieure du cou, produit quelques ramuscules spinaux, et se confond avec la cervicale récurrente.

β et γ). Deux petits rameaux spinaux pour les vertèbres du cou.

δ) Une branche intercostale qui se divise pour les deux premières intercostales.

η) Enfin elle se contourne en-dessous et en bas pour former l'anologue de la *mammaire interne*, laquelle suit le bord extérieur de la carapace d'avant en arrière, reçoit successivement les intercostales à mesure qu'elle passe à leur hauteur, et se continue en arrière avec l'épigastrique.

5° La branche extérieure, continuation de la sous-

clavière, fournit plusieurs artères scapulaires qui se rendent aux muscles de l'épaule.

6° Enfin l'artère sous-clavièr e donne un rameau considérable au grand pectoral, et se contourne immédiatement de bas en haut, derrière les muscles de l'épaule, pour devenir *artère axillaire.*]

c) *De l'axillaire et de la brachiale.*

[Dans la *chélonė franche*, la première artère que produit l'axillaire est une artère ascendante qui se rend au grand dorsal.

Après avoir donné plusieurs autres artérioles au même muscle et à ceux de l'épaule, cette artère atteint le côté interne de l'humérus et devient proprement *artère brachiale.*

Cette dernière donne immédiatement trois branches qui m'ont paru les analogues des circonflexes et de la brachiale profonde.

Ensuite elle descend, singulièrement diminuée, jusque dans le pli du coude, où elle se divise en deux faibles rameaux, la *radiale* et la *cubitale*, dont la petitesse est proportionnée aux petites dimensions des muscles, ou des autres parties de l'avant-bras et de la main.

Dans l'*emyde d'Europe*, l'*axillaire*, telle que nous la déterminons, ne fournit aucun rameau remarquable, avant de devenir artère brachiale. Celle-ci descend le long du bord extérieur du bras, et se sépare en deux branches, dans le pli du coude, l'une qui répond à la *cubitale*, l'autre à la *radiale* (l'*interosseuse* de *Bojanus*).

La première forme dans la face palmaire du pied de

devant, l'autre à la face dorsale de ce même pied, une arcade distincte d'où partent quatre artères collatérales qui se bifurquent, comme à l'ordinaire, pour se distribuer aux côtés correspondants des doigts voisins (1).]

d) *Des artères du cou et de la tête.*

La *carotide commune* s'avance sur les côtés du cou, cachée par les muscles qui vont à l'hyoïde, envoie à mesure des rameaux à l'œsophage et aux muscles voisins, et parvient à la tête, aux parties de laquelle elle se distribue, sans se diviser auparavant en deux branches principales, semblables aux deux carotides des mammifères.

[Cette différence tient sans doute à l'exiguité de l'encéphale des tortues. Ajoutons que la moindre importance de la carotide interne, qui n'est ici qu'une branche subordonnée de la carotide externe, n'est point compensée, comme dans quelques mammifères, par une vertébrale plus considérable, les *chéloniens* n'ayant pas de vertébrale proprement dite.

Cette dernière circonstance n'étonnera pas, si l'on se rappelle que, dans les oiseaux, nous avons déjà montré la vertébrale, ne se distribuant, pour ainsi dire, qu'aux muscles du cou, aux vertèbres de cette partie, et à la moelle rachidienne, et ne fournissant dans le crâne, tout au plus qu'un ramuscule qui se distribue entièrement dans la moelle allongée.

Comme dans les oiseaux, la *carotide interne* des *tortues* nourrit toutes les parties de l'encéphale.

(1) Voir *Bojanus*, op. cit., pl. XXIV, f. 118 et 119, v. W.

Il y a une communiquante postérieure qui forme, avec sa *symétrique* (1), une artère basilaire, qui devient, en se prolongeant en arrière, sous la moelle, artère *spinale médiane inférieure.* Cette artère impaire produit, presque dès sa naissance, par deux racines successives, une spinale latérale supérieure (2), également récurrente.

La *carotide externe*, qui est le tronc principal des carotides, a dans sa distribution la plus grande analogie avec la carotide externe des mammifères. Nous ferons remarquer seulement qu'après avoir fourni la *linguale*, cette artère pénètre dans la fosse temporale, à travers le canal carotidien externe, et qu'elle s'y bifurque en deux branches principales, l'une antérieure et l'autre postérieure. Celle-là appartient exclusivement à la tête, et remplace à la fois la *maxillaire interne* et la *temporale* des mammifères avec leurs nombreuses ramifications.

La branche postérieure de la carotide est une artère *occipitale* dont le rameau cervical tel qu'il existe dans l'homme, aurait pris ici un grand développement; de sorte que cette occipitale est transformée en *cervicale récurrente.* Elle se porte en arrière sur toute la partie supérieure du cou, distribue ses rameaux aux muscles de cette région, aux vertèbres et à la moelle, et se confond avec la cervicale supérieure ascendante, qui vient de la sous-clavière (3). La quantité de sang qui se distribue à la moelle du cou, par les cervicales

(1) Qu'on me permette ce terme, qui veut dire ici *celle du côté opposé.*

(2) *Bojanus*, op. cit., pl. xxi, fig. 94, x, y, z.

(3) *Bojanus*, op. c., pl. xxiv, fig. 119, 5, 6.

récurrente et ascendante, et la carotide interne, est très-remarquable.]

e) *De l'aorte droite postérieure, et premièrement des artères du tronc qu'elle produit immédiatement.*

Les *deux aortes postérieures* s'avancent d'abord chacune de leur côté en se portant en dehors et en haut, puis se recourbent en arrière, se rapprochent l'une de l'autre, et se rejoignent à peu près vis-à-vis de la cinquième vertèbre dorsale, par une *artère communiquante* que l'aorte gauche envoie à la droite. Mais, avant de recevoir cette artère, l'aorte droite fournit à la carapace plusieurs branches qui répondent aux premières *intercostales* (1).

Après cette même artère communiquante, l'aorte droite s'étend le long de la colonne vertébrale jusqu'au bassin, et fournit, dans ce trajet, les artères suivantes : 1° cinq artères de chaque côté, analogues aux *intercostales ;* 2° les *spermatiques ;* 3° plusieurs *rénales* de chaque côté ; 4° plusieurs petites lombaires ; 5° une petite artère analogue à la *mésentérique postérieure* qui se distribue au cloaque. Enfin l'aorte droite postérieure se terminait par quatre branches, dans les individus de la *tortue grecque* que nous avons disséqués : 1° la première à gauche, était l'*iliaque externe* de ce côté ; venait ensuite 2° l'*iliaque interne*, et, vis-à-vis, 3° l'*iliaque primitive* du côté droit ; entre ces deux dernières naissait 4° la *caudale*, analogue à la sacrée moyenne.

[Nous avons trouvé de même, dans la *cheloné franche*,

---

(1) Je n'en vois qu'une paire dans la *chéloné franche ;* c'est la sixième en comptant d'arrière en avant.

les six dernières intercostales provenant immédiatement de l'aorte droite.

Mais dans l'*émyde d'Europe* leur origine est toute différente; cela n'étonnera pas si l'on se rappelle les variations semblables que nous avons décrites dans les oiseaux.

Les cinq dernières intercostales y seraient produites par une *intercostale commune antérieure*, tirant son origine de la branche ascendante de la sous-clavière. Cette intercostale longe l'épine d'avant en arrière, comme dans plusieurs oiseaux, et finit par se confondre, en arrière, avec *une intercostale commune postérieure*. Celle-ci est une branche antérieure d'un tronc qui naît de l'iliaque, et dont la branche postérieure est une caudale supérieure.

La seconde et la troisième intercostale naissent d'une branche plus petite de la même intercostale antérieure. La première intercostale est produite par l'axillaire (1).

Bojanus appelle mammaire récurrente, l'artère que nous nommons épigastrique, laquelle suit d'arrière en avant le bord de la carapace, et se confond avec la mammaire interne.]

f) *Des artères du bassin et des membres postérieurs.*

Les divisions des *iliaques internes* ont beaucoup d'analogie avec celles qui se voient dans les mammifères. Ces artères se séparent d'abord en deux branches, dont l'une envoie des rameaux à la vessie et au cloaque, et l'autre s'enfonce dans le bassin, et semble l'analogue des *ischiatique* et *iliaque postérieure*.

(1) Voy. *Bojanus*, op. cit., pl. XXIV, fig. 119 et 120.



L'*iliaque externe* s'avance sur le bord du bassin, fournit l'analogue de l'*épigastrique*, de laquelle naît l'*iliaque antérieure*. La première descend sur les parois internes et inférieures de la carapace, et les parcourt d'arrière en avant. Une seconde branche, qui naît de l'iliaque externe vis-à-vis de l'épigastrique (1), descend le long du bord antérieur du bassin jusque sur la symphyse des os pubis, et se perd dans les muscles de cette partie. Après avoir fourni ces deux artères, l'iliaque externe dépasse le bassin, prend le nom de *crurale*, donne les *circonflexes*, puis la *profonde*, et continue d'être assez comparable, dans le reste de sa distribution, à ce qui existe dans les mammifères, et mieux dans les oiseaux.

g) *De l'aorte gauche ou de l'aorte viscérale.*

L'*aorte gauche* envoie au contraire à la plupart des viscères de l'abdomen, de grosses artères dans lesquelles elle se divise en très-grande partie. Lorsqu'elle est parvenue au-delà du cardia, elle se divise en trois branches. La première, qui est la plus petite, fournit d'abord un rameau à l'œsophage, puis se distribue à l'estomac : c'est l'analogue de la *coronaire stomachique* des mammifères. La seconde, presque aussi considérable que le tronc d'où elle sort, envoie des artères aux intestins, à la rate, au pancréas et au foie, dans l'ordre suivant : 1° l'*artère hépatique* est la première qui s'en détache du côté droit, elle se recourbe en arrière et en

(1) C'est l'artère épigastrique de Bojanus. En suivant cette détermination notre épigastrique serait l'analogue de la tégumenteuse du bas-ventre chez l'homme.

bas, pour aller gagner le foie, et se diviser en deux branches vers la base de ce viscère; l'une d'elles envoie un petit rameau au pancréas, et plusieurs autres au duodénum. 2° La deuxième artère qui en naît est une *colique droite*, petite branche qui se jette sur le second coude que le colon fait à droite. 3° La troisième se porte de droite à gauche, et distribue ses rameaux au colon transverse: c'est la *colique moyenne*. Après avoir fourni ces artères, le même tronc parcourt un petit trajet entre les lames du péritoine, en se dirigeant en bas et en arrière, puis il fournit les artères suivantes: 4° la *pancréatique*, qui se dirige d'arrière en avant sur le bord gauche du pancréas; 5° la *splénique*, très-petite artère, qui se distribue exclusivement à la rate; 6° une assez grosse branche, qui appartient à toute la partie droite du colon et au cœcum; c'est une seconde *colique droite*; 7° une petite *artère cæcale* qui, après avoir donné un rameau au cœcum, va s'anastomoser avec la suivante; 8° la *mésentérique* proprement dite, la plus grande de toutes, qui se ramifie dans le mésentère de l'intestin grêle, et se distribue à cet intestin.

Enfin, la troisième branche de l'aorte postérieure gauche, la seconde pour la grosseur, qui est l'*artère communiquante*, se porte obliquement à droite et en arrière, et s'anastomose, comme nous l'avons dit, avec l'aorte droite, sans fournir aucun rameau.

B. *Dans les sauriens en général, et plus particulièrement dans les crocodiliens.*

La distribution des principales artères ne diffère que

dans quelques points de celle qui vient d'être indiquée dans l'ordre précédent : aussi ne nous arrêterons-nous pas à la décrire avec autant de détails.

Les *crocodiles* ont, comme les chéloniens, trois troncs artériels, ayant chacun une embouchure distincte, bordée de deux valvules semi-lunaires : 1° l'*artère pulmonaire*, qui répond à la loge de ce nom, placée à gauche et un peu en dessus ; 2° l'*aorte postérieure gauche*, dont l'embouchure est dans la loge inférieure et droite, et qui est placée entre le tronc pulmonaire et le suivant ; 3° l'*aorte postérieure droite*, qui répond à la loge supérieure. Ces trois artères sont soudées ensemble pendant un court espace.

a) *De l'aorte droite.*

L'aorte droite produit successivement : 1° le tronc commun des *sous-clavière* et *carotide gauche*, qui reste collé encore quelque temps à l'aorte postérieure gauche, s'avance obliquement de ce côté en passant sous la bronche, et se divise seulement au-delà de ce canal ; 2° un *tronc semblable* pour les mêmes artères du *côté droit*. [D'autres fois l'aorte droite produit d'abord un tronc considérable, se divisant bientôt en deux branches, l'une pour les artères de la tête et l'autre qui est la sous-clavière gauche. La même aorte fournit ensuite la sous-clavière droite.

Le tronc commun des artères de la tête se partage, lorsqu'il est parvenu sous la base du crâne, en *carotides communes* droite et gauche (1).

---

(1) *Meckel* dit avoir vu six fois cet arrangement dans le *caïman à museau de brochet*. Je le trouve représenté dans une planche inédite de M. Cuvier sur l'an-

Il y a du rapport entre cette dernière disposition et celle des artères des ophidiens, qui n'ont de même qu'une carotide. On la voit aussi, quoique rarement, dans les oiseaux.]

b) *Artères qui naissent des sous-clavières, et particulièrement des artères des extrémités antérieures.*

[Les *sous-clavières* fournissent :

1° Une petite *œsophagienne* postérieure;

2° Une artère analogue à la *mammaire interne ;*

3° Une *cervicale commune inférieure* qui s'avance directement sous le cou, comme dans les chéloniens;

Enfin, 4° une *intercostale commune antérieure*, comme dans les oiseaux, laquelle se divise en deux branches, l'une qui se porte en avant, et l'autre qui se contourne en arrière pour les intervalles intercostaux auxquels l'intercostale commune postérieure, qui provient immédiatement de l'aortè droite, n'en fournit pas.

La sous-clavière, après avoir fourni les branches artérielles, se contourne de dedans en dehors et atteint sous l'épaule la position de l'*axillaire*.

Celle-ci produit déjà la *brachiale profonde*, et successivement plusieurs *thoraciques*.

La brachiale a sa position ordinaire entre les muscles biceps et brachial interne.

L'interosseuse en naît dans le pli du coude, et se porte à la face dorsale du pied.

---

géiologie du *caïman à lunettes ;* de sorte qu'il pourrait être le plus commun, et celui que nous avons décrit, en premier lieu, le moins fréquent.

Ensuite la brachiale se divise en radiale et *cubitale* (1).]

c) *Suite de l'aorte droite. Artères qui en naissent après le canal artériel abdominal.*

L'aorte droite se contourne ensuite de bas en haut, puis d'avant en arrière, à l'extérieur de la bronche droite, et se dirige obliquement en dedans sous la colonne épinière, sans fournir de branche remarquable, jusqu'à ce qu'elle ait reçu, de l'aorte gauche, une artère communiquante. [Presque vis-à-vis de ce canal artériel abdominal, l'aorte droite fournit :

1°. *Une intercostale commune postérieure* absolument comme celle que nous avons décrite dans l'autruche, qui se porte en avant sur les côtés du corps des vertèbres dorsales, et de laquelle se détachent successivement à angle droit, dans les intervalles intercostaux qu'elle traverse, les branches intercostales correspondantes.

2°. Plus en arrière naît encore une seconde intercostale commune, qui fournit deux branches aux deux derniers intervalles intercostaux.

3°. Puis une troisième qui se porte sous la dernière côte.

4°. Vient ensuite la mésentérique antérieure, tronc considérable qui se rend aux intestins grêles, et communique avec un rameau de la splénique, comme nous le dirons tout à l'heure, pour fournir de concert une branche considérable au gros intestin.]

(1) Planche inédite de M. *Cuvier*, déjà citée. La description de *Meckel* (op. cit., t. v, p. 250) est une nouvelle preuve des grandes variations qui peuvent résulter, à cet égard, dans les animaux d'une même famille ou d'un même genre.

Il est remarquable que cette artère se détache de l'aorte droite à une assez grande distance du tronc cœliaque, tandis qu'elle en naît le plus souvent très-près, ou qu'elle en est même une branche dans les chéloniens.

[Il est vrai que dans ce dernier cas, toutes deux naissent de l'aorte gauche. Dans les *crocodiliens* l'origine de ces deux troncs artériels est différente.

5°. Après la mésentérique supérieure ou antérieure, l'aorte droite fournit, de chaque côté, une petite *lombaire*.

6°. Des *sus-rénales* ou *capsulaires*, des *rénales* et des *lombaires* au nombre de sept.

7°. La sixième de ces artères est en même temps l'analogue de la fémorale profonde; semblable à celle que nous avons décrite dans les oiseaux; elle donne la plupart de ses rameaux aux muscles extenseurs et adducteurs de la cuisse.

Lorsque l'aorte droite postérieure est descendue plus profondément dans le bassin, elle fournit de chaque côté :

8°. Une grosse artère *crurale*, comme dans les oiseaux.

Sa continuation, ou la sacrée moyenne, qui conserve ici un calibre remarquable, proportioné au développement de la queue, fournit en avant :

9°. Une *mésentérique postérieure* qui se rend au gros intestin, en se contournant d'arrière en avant pour s'anastomoser avec le rameau que nous avons décrit plus haut, formé à la fois par la splénique et la mésentérique antérieure.

La fin du rectum et la cloaque reçoivent encore de la sacrée moyenne ou caudale :

10°. Une branche coccigienne latérale (1).

Ce qui vient d'être dit, et ce qu'on va lire de l'aorte gauche, montrera que nous n'avons rien eu d'essentiel, de caractéristique pour ce système artériel des crocodiles, à ajouter à notre ancien texte.]

d) *Artères des extrémités postérieures.*

[Elles sont absolument comparables, pour leur origine, à celles des oiseaux.

On voit se détacher de l'aorte, avant les dernières rénales, deux branches qui répondent aux fémorales profondes, qui se distribuent aux muscles adducteurs et aux extenseurs de la cuisse, et qui produisent un rameau analogue à l'iléo-lombaire.

C'est bien plus en arrière que sortent de l'aorte les fémorales, dont les divisions ont beaucoup de rapport avec ce que nous avons vu dans les oiseaux; ne serait-ce que par l'importance de la tibiale antérieure, de laquelle naisssent les artères du pied (2).]

e) *De l'aorte gauche ou viscérale.*

L'*aorte gauche* se contourne à l'extérieur de la bronche de son côté, et se porte en arrière et en dedans, comme la précédente. Après avoir dépassé le cardia, elle se divise en plusieurs branches, qui vont à l'estomac, au foie, à la rate, au pancréas et au duodénum.

---

(1) Planche inédite de M. Cuvier. — (2) Idem.

La plus grande partie de cette artère se contourne pour les former, et elle ne s'anastomose avec l'aorte droite que par un canal artériel très-court, dont le diamètre égale à peine le quart de celui du tronc qui l'a fourni. Nous ferons sentir, dans la description du cœur, la conséquence de cette distribution. [Il est remarquable que cette aorte gauche n'est qu'un véritable tronc cœliaque qui sort immédiatement du cœur; ce qui doit avoir une certaine influence sur l'énergie du mouvement du sang dans les viscères de la digestion.]

Nous ferons observer encore que la *splénique*, qui naît du tronc cœliaque, après avoir traversé la rate d'avant en arrière, et lui avoir donné beaucoup de petits rameaux qui s'en detachent à angle droit, sort de ce viscère presque aussi grosse qu'elle y était entrée, et va se distribuer au rectum et à la fin de l'intestin grêle; la branche de cette artère, qui a cette dernière destination, forme avec la mésentérique antérieure une anastomose considérable [et plusieurs autres moins importantes.]

C. *Dans les Sauriens ordinaires.*

Dans les *lézards* proprement dits, les deux aortes s'avancent hors de la poitrine, la droite après s'être divisée en trois branches, et la gauche sans se diviser. Celle-ci se recourbe en arrière sur les côtés du cou, pour longer ensuite la colonne vertébrale, et reçoit, au moment où elle prend cette direction d'avant en arrière, la branche gauche de l'aorte droite, qui forme une anse au-devant d'elle. De la convexité de cette anse naît la carotide gauche; les deux autres branches de l'aorte droite se recourbent en arrière, et se réunissent de

même sur le côté droit du cou, en formant deux anses placées l'une devant l'autre. La *carotide droite* naît semblablement de l'anse formée par la branche moyenne. Les *sous-clavières* se détachent de chaque aorte, peu avant leur réunion. Nous venons de voir que, dans les crocodiles et l'*iguane ordinaire*, elles étaient produites toutes deux par l'aorte droite.

Le tronc commun des deux aortes, qui se réunissent de bonne heure, en deçà de la pointe du cœur, produit successivement les *paires intercostales*. Il envoie, peu après sa naissance, une artère à l'œsophage; plus loin, une petite artère qui va au foie; plus en arrière encore, une branche qui se divise bientôt en deux rameaux. L'antérieur distribue ses ramuscules à l'estomac, à la rate, au pancréas, au duodénum; le postérieur appartient au canal intestinal; c'est proprement la *mésentérique antérieure*. Ce tronc donne ensuite les *lombaires*, les *spermatiques*, la *mésentérique postérieure*, qui va au rectum, et, presque aussitôt, les *rénales*, qui ne s'en détachent que très-tard, parce que les reins sont situés très en arrière dans la cavité abdominale; enfin il produit les *iliaques* et la *sacrée moyenne*. Celle-ci présente un diamètre assez considérable pour la faire regarder comme la continuation du tronc aortique, dont les iliaques ne semblent être que des branches; cette circonstance tient évidemment à la grande proportion de la queue comparée aux extrémités.

Dans l'*iguane ordinaire*, dont le cœur est placé très-avant dans la poitrine, les artères du corps ont de même deux embouchures distinctes dans les deux loges du cœur, quoique leurs troncs soient soudés ensemble dans l'origine. L'aorte gauche postérieure ne fournit aucune

artère avant de s'être réunie à la droite. Celle-ci donne, comme dans les précédentes, les carotides et les sous-clavières, avec cette différence cependant que ces dernières ne s'en détachent pas en même temps que les premières, mais beaucoup plus en arrière, à cause de la position très-avancée du cœur.

D. *Dans les Ophidiens.*

Le défaut d'extrémités, souvent un poumon unique, [et bien plus encore la forme extrêmement grêle et allongée du corps,] simplifient, dans les animaux de cet ordre, la distribution des troncs artériels principaux. Ces troncs, de même que dans les chéloniens et les sauriens, sont au nombre de trois. Les rapports de leurs embouchures seront indiqués dans la description du cœur.

Leurs premières divisions, au lieu d'être paires et symétriques, sont réduites à une seule branche. Cela se voit ainsi pour l'artère pulmonaire, dans les ophidiens à un seul poumon, et pour la carotide commune et la vertébrale, dans tous; du moins avons nous lieu de le présumer par ceux, assez nombreux, que nous avons disséqués.]

a) *De l'aorte droite et de ses principales divisions.*

[C'est de sa convexité, et très-près de son origine, que naissent successivement les trois branches artérielles destinées à porter le sang aux parties qui sont au-devant du cœur, c'est-à-dire au cou et à la tête.]

L'*aorte droite* monte de ce côté, se recourbe en arrière, passe en dessus de l'œsophage, se porte oblique-

ment en arrière et en dedans, et se joint à l'aorte gauche, quelques centimètres plus loin que la pointe du cœur.

L'aorte droite fournit, peu après sa naissance, une petite artère qui va à une glande orbiculaire, placée au-devant de la base du cœur; puis à une autre glande plus considérable, de forme allongée, qui est située sous la jugulaire. Ensuite l'aorte droite donne la *carotide commune*, la seule qui existe dans les ophidiens. Elle produit en troisième lieu, un peu plus à droite, le tronc commun de la *vertébrale* et des *intercostales antérieures*.

Aucune autre artère importante n'est fournie par ce tronc artériel principal jusqu'à sa terminaison; et lorsqu'il se joint à l'aorte gauche, son diamètre est devenu très-petit; de sorte que la plus grande partie du sang qu'il a reçu du cœur se porte aux parties qui sont en avant de ce viscère: c'est proprement une *aorte antérieure*.

[La petite artère que nous avons mentionnée la première est une sorte de thyroïdienne inférieure, analogue aux artères thyroïdiennes symétriques que nous avons décrites dans les chéloniens. Nous l'avons vue (1) naître aussi de l'aorte droite, après la carotide commune, mais tellement rapprochée d'elle, qu'on avait peine à distinguer cette origine. Il paraît que, dans d'autres cas, elle n'est qu'une branche de la carotide.]

Cette dernière artère se porte obliquement à gauche,

(1) Dans le *calaber natrix*, le *pithon tigris*, le *disphotidus Lalandii* nob. suivant nos propres observations. *Meckel* lui a trouvé cette origine, et plus de longueur qu'à l'ordinaire, dans un *crotale*.

et s'avance accolée à la jugulaire gauche, entre la trachée-artère et l'œsophage, puis sous ce dernier canal. Elle envoie à ces organes un grand nombre de ramuscules, et se divise près de la tête en plusieurs rameaux qui se distribuent à ces parties, et tiennent lieu de carotide externe et de carotide interne ou cérébrale.

Lorsque l'aorte droite s'est rapprochée de la colonne vertébrale, nous avons dit qu'elle produisait une branche considérable [qui tient lieu à la fois de *vertébrales* et d'*intercostales communes antérieures.*] Cette artère s'avance sous la colonne vertébrale, envoie à mesure des rameaux [de chaque côté aux intervalles intercostaux qu'elle traverse, ainsi qu'aux muscles et aux vertèbres de cette région,] et ne s'y enfonce entièrement que près de la tête.

[Cette même artère vertébrale et intercostale commune donne des rameaux récurrents qui fournissent des intercostales en arrière de son origine.]

b) *De l'aorte gauche.*

L'*aorte gauche* monte et se recourbe en arrière et à gauche, passe sous l'œsophage, puis à côté, mais toujours sous le poumon, reçoit au-delà du cœur l'aorte droite, et continue de se porter en arrière. Elle fournit à mesure des branches qui répondent aux intercostales, et les artères des viscères; celles qui vont à l'estomac, au foie, au sac pulmonaire, dans le *coluber natrix*, etc., [ou aux deux sacs pulmonaires, dans les *pythons*, etc., comme artères nourricières, se détachent successivement de l'aorte, à mesure qu'elle se porte en arrière; de sorte qu'il n'y a point de tronc cœliaque. A

peu près vis-à-vis du pylore, l'aorte fournit la *mésentérique antérieure*, qui marche parallèle au canal intestinal jusqu'à la moitié de sa longueur, et lui envoie à mesure des rameaux. Plus en arrière, le canal intestinal reçoit successivement trois autres petites branches de la même artère. Elle envoie de même, à mesure qu'elle se porte en arrière, de semblables branches aux reins, aux ovaires, etc.; arrivée au fond de l'abdomen, elle pénètre sous les vertèbres de la queue, et se consume dans cette partie.

E. *Des artères du corps dans les Batraciens.*

Les *Batraciens* n'ont jamais qu'une seule aorte. [Mais il y a, dans les animaux de cet ordre, de grandes différences, relativement à l'origine de cette artère, suivant qu'ils manquent de branchies, ou qu'ils en sont pourvus.

Dans le premier cas seulement l'aorte vient du cœur; dans le dernier, qui est celui de tous les batraciens à l'état de larve, et encore celui des batraciens pérennibranches, qui conservent des branchies toute leur vie, l'aorte est formée par une sorte de confluence d'autant de veines artérielles, de chaque côté, qu'il y a de branchies, et qui lui apportent le sang qui a respiré. C'est absolument le même arrangement que nous décrirons bientôt dans les poissons.]

a) Dans les *Batraciens ordinaires*, c'est-à-dire dans la famille des *grenouilles* et dans celle des *salamandres* à l'état parfait, l'aorte qui sort de la base du ventricule se divise bientôt en deux branches qui s'écartent l'une de l'autre, en se dirigeant très-obliquement de dedans en dehors, et un peu en avant. Chacune d'elles produit

une pulmonaire, *une carotide commune*, *une axillaire*, *une vertébrale*, et des artères analogues aux *intercostales*, en se contournant en arrière, et en se rapprochant de sa semblable.

[Ces deux divisions principales de l'aorte, après avoir fourni les artères symétriques importantes que nous venons de nommer, se réunissent, dans l'abdomen, comme l'aorte droite et l'aorte gauche dans des autres reptiles, et ne forment plus qu'un seul tronc aortique.]

Ce tronc produit d'abord l'artère *cœliaque*, puis toutes les autres artères qui naissent généralement de l'aorte abdominale. Ces divisions n'ont rien de bien particulier.

[Le *pipa* qui présente d'ailleurs, dans quelques points de son organisation, des singularités intéressantes à connaître, n'a rien qui distingue, d'une manière remarquable, l'arrangement de son système artériel.

L'aorte s'y divise en trois branches de chaque côté, aussitôt qu'elle se dégage du cœur. La branche supérieure est la carotide, qui forme une dilatation en massue. La seconde produit l'artère axillaire, et se continue comme branche aortique descendante. La troisième est l'artère pulmonaire.

Les artères gastrique, hépatique, splénique, pancréatique, etc., naissent de l'aorte commune, formée par les deux aortes descendantes. L'artère dorsale prend un grand développement chez la femelle, à l'époque de la gestation.

Les iliaques droite et gauche, qui terminent le tronc aortique, envoient leurs branches et leurs rameaux au bassin et aux extrémités (1).]

---

(1) C. Meyer, *Anatomie der rana pipa*, *Acta*, *N. Cur.*, t. XII, pl. II, p. 545.

b) *Dans les Batraciens qui ont des branchies.* [Les batraciens à l'état de larves, tels que les *têtards de grenouilles*, *de crapauds* et *de salamandres*, et les batraciens qui paraissent conserver des branchies toute leur vie, tels que les *protées*, les *sirènes*, les *ménobranches* et l'*axolotl*, ont, comme nous l'avons déjà dit, l'artère du corps séparée du cœur par les branchies. Ce sont les veines branchiales, appelées *veines artérielles*, qui forment cette artère par leur réunion sous la colonne vertébrale.

Dans le *menopoma alleghaniensis*, Harl., ces veines branchiales se réunissent sur les côtés du cou, au-dessus des branchies, en une grosse branche transversale, qui forme, avec celle du côté opposé, sous la ligne moyenne dorsale, le tronc aortique.

De ce tronc naissent d'abord les artères des extrémités antérieures (1), et à mesure qu'il se porte en arrière, celles des viscères et des autres parties du corps. Ses deux branches d'origine, comme la convexité de l'aorte dans la plupart des cas, ou comme ses premières divisions dans les batraciens ordinaires, produisent les carotides, les vertébrales et deux petites artères qui vont aux muscles des mâchoires, etc. (2).

Les larves de *tritons* ont leurs artères ainsi divisées (3).]

---

(1) Et non des branches qui forment l'aorte, ainsi que le dit Meckel, pour tous les branchio-pulmonés, op. cit., t. v, p. 237.

(2) *Descriptive and illustred catalogue*, etc., vol. II, pl. XXIV.

(3) *Rascani*, ouv. cit. plus bas, fig. 6.

§ VII. *De l'artère pulmonaire des reptiles.*

[Il y a, dans les trois premiers ordres de cette classe, un tronc pulmonaire, dont l'embouchure, dans le cœur, est distincte de celles des aortes.]

A. *Dans les Chéloniens.*

Ce tronc commence à gauche et en dessous du tronc des aortes. Il ne tarde pas à se séparer en deux branches, dont celle qui va au poumon droit se replie de gauche à droite, puis s'avance pour aller gagner la partie antérieure de ce poumon où s'insère la bronche. L'autre s'avance dans une direction contraire, traverse l'œsophage en dessous, et parvient de même au sommet du poumon gauche.

B. *Dans les Sauriens.*

[Le tronc pulmonaire est situé à gauche des troncs aortiques comme dans les *chéloniens*.] Cette artère ne tarde pas à se diviser en deux branches, qui vont à chaque poumon. Leur diamètre est à peu près celui des troncs qui fournissent les carotides et sous-clavières de chaque côté.

C. *Dans les Ophidiens.*

[Le tronc pulmonaire se divise, quand il y a deux poumons comme dans les *pithons*, ou reste simple, comme dans le *coluber natrix*.] Dans ce dernier cas, l'artère pulmonaire monte et se recourbe en arrière sur la base du cœur, et ne tarde pas à atteindre la face inférieure du poumon, sur laquelle elle règne d'avant en arrière, à gauche de la veine.

D. *Dans les Batraciens.*

[Nous avons déjà dit que, dans les *batraciens ordinaires*, les branches artérielles qui vont à chaque poumon étaient de simples divisions de l'artère aorte, mais des divisions très-rapprochées de l'origine de ce tronc commun de toutes les branches et les rameaux artériels.

Dans ces mêmes batraciens à l'état de larve et dans ceux qui conservent des branchies toute leur vie, ce même tronc des artères du corps est un tronc pulmonaire, il porte du moins aux branchies tout le sang que le cœur a reçu du corps.

Les poumons qui existent simultanément avec les branchies dans ces animaux, reçoivent un sang déjà oxigéné, par un petit rameau pulmonaire qui vient de la dernière branche veineuse artérielle, laquelle contribue avec ses symétriques à composer l'aorte.

Nous reviendrons sur les changements remarquables qui s'opèrent dans la circulation du fœtus des mammifères et des oiseaux et ceux des autres classes des vertébrés, dans la leçon sur le développement du fœtus.

Nous ferons remarquer seulement, à l'occasion des *batraciens pectini-branches*, la disposition organique, extrêmement simple, dans l'origine du système artériel, qui permet, dans les larves des batraciens à métamorphoses, lorsqu'elles passent à l'état parfait, et que la circulation est tout-à-coup arrêtée dans les branchies, qu'elle s'établisse directement du cœur dans les deux racines de l'aorte.

Il est intéressant de rencontrer dans ces larves, entre les trois divisions du tronc pulmonaire, qui

vont aux branchies de chaque côté, et le rameau veineux artériel qui sort de chaque branchie, et dont la confluence doit former chacune des deux racines de l'aorte, un petit canal artériel (1), absolument analogue à celui du fœtus des mammifères, mais qui doit avoir un développement inverse. Dans la larve des *batraciens*, ce canal est à l'état rudimentaire : c'est une pierre d'attente, une faible communication sans importance dans l'état de larve, envoyant immédiatement dans le système artériel du corps, une petite quantité de sang qui n'a pas respiré, et l'y mêlant avec le sang qui revient des branchies. Dans l'état parfait, lorsque la circulation est arrêtée dans les branchies, par la vie aérienne de l'animal, semblable à une branche anastomotique, ou formant une anse, d'une artère dont on aurait lié le tronc, ce petit canal artériel prend un développement extraordinaire, et devient le passage du sang qui va du cœur dans toutes les parties, y compris les poumons. C'est par ce simple mécanisme qu'a lieu la singulière transformation du tronc artériel unique et pulmonaire, qui prend naissance au cœur, en un tronc aortique, envoyant aux poumons une branche très-subordonnée.

Sous le rapport de la circulation branchiale ou pulmonaire, on pourrait soutenir que l'état de développement complet des batraciens est moins parfait, en quelque sorte, que leur état de larve.]

---

(1) *Descriptione anatomica degli organi della circolazione delle larve delle salamandre aquatiche fatta dal dott. Mauro Rusconi.* Pavia, 1817, fig. 6 e, e, e.

§ VIII. *Description des principaux vaisseaux artériels des poissons, et d'abord de leur artère pulmonaire ou branchiale.*

[Les poissons ont leur système artériel organisé comme celui des larves des batraciens; leur cœur est branchial. Le seul tronc artériel qui y prend naissance, se distribue aux branchies. Nous verrons, en le décrivant, que cette artère sort, ou plutôt se continue, d'une dilatation à parois épaisses, et en partie musculeuses, qui commence au cœur et forme la base de cette artère.]

Elle s'avance, dans les *raies*, sous le cartilage qui réunit les extrémités inférieures des arcs branchiaux, et fournit peu après deux grosses branches, une de chaque côté, qui se portent obliquement en dehors et se divisent en trois rameaux, qui se distribuent aux trois dernières branchies de la manière que nous l'indiquerons en décrivant ces derniers organes. Après avoir donné ces deux branches, le même tronc continue son chemin d'arrière en avant jusque vis-à-vis de la première branchie, où il se sépare en deux autres artères qui s'écartent l'une de l'autre, et se portent directement à cette branchie, près de laquelle elles se bifurquent, lui donnent un rameau, et fournissent l'autre à la précédente.

Cette artère suit une marche semblable dans les autres poissons, et se distribue de même, avec cette différence cependant, qu'au lieu de fournir successivement cinq branches de chaque côté, elle n'en produit que quatre, nombre égal ordinairement à celui des branchies.

C'est donc par la partie inférieure de ces organes que

s'introduisent les artères pulmonaires, tandis que celles du corps en sortent par leur extrémité supérieure.

§ IX. *Des artères du corps dans les Poissons.*

Ces artères ne viennent pas d'un tronc unique, comme dans les mammifères et les oiseaux. Chaque branchie, dans les *raies* fournit un rameau artériel qui contourne d'avant en arrière l'extrémité supérieure de son arc cartilagineux, où il est reçu dans un demi-canal, et se continue sous le cartilage des vertèbres du cou. Les cinq artères, de chaque côté, n'en forment bientôt que trois, puis se rassemblent sous ce cartilage en un seul tronc, qui est proprement l'aorte; mais avant de se réunir ainsi, elles fournissent des artères importantes au cou, à la tête, au cœur, etc. Nous avons décrit (Leç. du *Cerveau*) celles que la première paire de ces racines artérielles donne au cerveau et à la moelle épinière; elles naissent, de chaque côté, par une seule branche que l'on pourrait appeler *carotide commune.* Cette artère, après avoir donné un rameau principal qui pénètre dans le crâne, en fournit un autre qui se porte vers l'ouverture des évents; puis un troisième qui s'avance vers les narines, leur donne un ramuscule, se dirige en dehors, descend sur l'articulation des mâchoires, passe sous cette articulation, et se perd dans les muscles qui l'entourent.

D'autres rameaux, qui se distribuent aux évents et aux parties voisines, viennent plus profondément des mêmes artères. Enfin, elles fournissent déjà de leur partie inférieure, des rameaux qui vont au cœur et au pédicule artériel (les *artères coronaires*); aux muscles

des branchies, les analogues des *bronchiques*; aux abaisseurs de la mâchoire inférieure, aux muscles de l'os carré, et même aux téguments de ces parties.

Presque aussitôt que l'aorte est formée, il s'en détache, de chaque côté, une grosse branche, c'est l'analogue de l'*axillaire*, qui se porte directement en dehors et pénètre dans la nageoire thoracique, dans laquelle elle se distribue. Cette branche fournit en arrière, peu après sa naissance, une petite artère qui va à l'ovaire ou au testicule; c'est la *spermatique*. Un peu plus en arrière, au moment où l'aorte parvient dans la cavité abdominale, elle donne l'artère *cœliaque*, dont les branches se distribuent particulièrement à la valvule spirale de l'intestin, au foie et à l'estomac. La première va, avec le canal cholédoque, gagner le commencement de l'intestin dans lequel elle pénètre très-près du pylore, pour se ramifier à l'infini dans sa valvule spirale; quelques-unes de ses ramuscules vont au pancréas et au bord postérieur de l'estomac. La deuxième ou l'hépatique est une petite artère qui va se joindre au canal hépatique, qu'elle suit jusqu'à la base du foie, où elle s'introduit dans ce viscère. Parvenue au bord interne de l'estomac, l'artère cœliaque se divise en deux branches : une inférieure, dont les ramifications vont de droite à gauche, sous la face inférieure de l'estomac, et se détachent de cette branche à angle droit; l'autre, supérieure, qui se distribue à la face correspondante du même organe, et donne quelques petites ramifications au bord gauche de la rate.

Vient ensuite l'artère *mésentérique*, qui passe à droite de la rate, lui envoie deux grosses branches qui s'y introduisent de ce côté, et fournit, de l'autre côté,

des rameaux au pancréas; elle suit le bord droit du canal intestinal auquel elle se distribue. Ses rameaux principaux, au nombre de neuf à dix, s'en séparent à angle droit, à peu près à égale distance l'un de l'autre, et cerclent l'intestin en travers.

Après avoir donné cette artère, l'aorte continue son chemin en arrière, reçue dès sa naissance dans un sillon creusé dans le milieu de la face inférieure des vertèbres dorsales et lombaires. Dans ce trajet, il s'en détache successivement plusieurs branches remarquables. Les deux premières vont au commencement de l'oviductus et lui fournissent un grand nombre de rameaux, particulièrement en dessus; mais, avant d'y arriver, chacune d'elles envoie une artère aux muscles de l'épine, analogue à la branche dorsale des intercostales, ou des lombaires des mammifères. Une troisième branche fournit encore des rameaux à la colonne vertébrale, en donne au commencement du rein, et va particulièrement à l'oviductus. La quatrième se rend exclusivement au rein; à côté d'elle il en sort une petite lombaire, qui se distribue aux parois du ventre, aux muscles de l'épine et à la colonne vertébrale. Trois autres artères, ayant la même destination, naissent plus en arrière de chaque côté de l'aorte.

Enfin, il sort de cette artère une grosse branche qui fournit bientôt une artère *rénale*; celle-ci s'avance le long du rein et lui distribue ses rameaux, continue ensuite de se porter en dehors dans la partie la plus reculée de l'abdomen, produit une artère analogue à l'épigastrique, et sort de cette cavité pour se consumer dans la nageoire de l'anus.

A l'instant où l'aorte passe sous la queue, elle s'in-

troduit dans un canal complet creusé dans la portion inférieure des vertèbres de cette partie, et se porte ainsi jusqu'à son extrémité, en fournissant à mesure des rameaux et des ramuscules à ses muscles et à ses cartilages. Telle est la distribution générale des artères dans les *raies*.

Dans les *poissons osseux* l'aorte n'est formée généralement que de quatre racines de chaque côté, égales au nombre des branchies. Cette artère se trouve quelquefois tellement enfoncée dans le canal creusé sous le corps des vertèbres qu'elle y semble cachée : c'est ce qui a lieu dans l'*esturgeon*. Ses parois y adhèrent par leur face externe de manière à ne pouvoir se contracter, et semblent y disparaître. D'autres fois la colonne vertébrale n'a point de canal pour recevoir cette artère, du moins jusqu'aux vertèbres de la queue, et l'aorte est simplement adhérente à la face inférieure de cette colonne.

Il en sort, de chaque côté, un nombre de branches proportionné aux intervalles intercostaux, dont la distribution est parfaitement analogue à celle des intercostales des mammifères; avec cette différence seulement qu'elles envoient des artères aux reins, avant de s'étendre sur les parois de l'abdomen.

La *splénique* ne vient pas ordinairement de la mésentérique, comme dans les raies; mais elle naît du tronc cœliaque, ou d'une artère qui donne d'abord des rameaux au commencement du canal alimentaire, puis au foie et à la rate, et se perd sur la dernière portion de ce canal.

Il y a généralement *deux mésentériques*. L'antérieure se détache de l'aorte à peu près vers le milieu du corps,

très-loin du tronc cœliaque ; elle s'avance, pendant un court espace, dans l'épaisseur du mésentère, se partage en deux branches, dont l'une se dirige en avant, et l'autre en arrière, parallèlement au canal intestinal, et lui envoie à mesure des rameaux qui forment des angles droits avec la branche dont ils proviennent. Ils ne se ramifient pas davantage jusqu'à l'intestin ; arrivés à ce viscère, ils le contournent en serpentant, et les ramuscules qui en naissent suivent en avant et en arrière la longueur de l'intestin. C'est dans la *truite* que nous avons observé plus particulièrement cette singulière distribution.

La *mésentérique postérieure* naît du tronc aortique à quelque distance de la première. Cette artère se dirige en arrière parallèlement à l'intestin, et se distribue à sa portion postérieure, sans que les ramuscules qui s'en détachent à angle aigu, aillent en serpentant. La même artère envoie des rameaux à la vessie, qui en reçoit, outre cela, des intercostales postérieures.

[On a observé, dans la classe des poissons, plusieurs exemples de divisions simultanées des branches artérielles et veineuses correspondantes, en *réseaux admirables*, c'est-à-dire en un grand nombre de ramuscules. Ceux qui sont artériels se réunissent ensuite en un ou plusieurs troncs, avant de distribuer aux organes le sang qui doit les nourrir, ou se rendent immédiatement dans le système capillaire de ces organes, après avoir eu entre eux un nombre variable d'anastomoses. Nous en parlerons plus en détail en décrivant le système veineux dans cette classe.

Disons seulement ici que, dans une espèce de *requin* (*carcharias vulpes Cuv.*), la branche gastrique et la

branche intestinale qui se détachent du tronc cœliaque, se divisent immédiatement en ramuscules extrêmement fins, très-nombreux, ayant entre eux quelques anastomoses. Le réseau de l'estomac a l'air plutôt d'un chevelu qui naît de l'extrémité de la branche gastrique, au moment où elle touche le bord droit et antérieur de l'estomac; de sorte que cette branche se résout de suite dans ce chevelu, sans se prolonger le long de ce bord.

Au contraire, le réseau ou le chevelu vasculaire que produit la branche intestinale, n'en sort, en prenant une direction transversale et en cerclant l'intestin de ses nombreux ramuscules, qu'à mesure que cette branche longe le côté de cet intestin, d'avant en arrière.

Les racines de la veine-porte commencent par un réseau analogue (1).]

ARTICLE II.

DES VEINES SANGUINES, OU DES VAISSEAUX SANGUINS QUI RAMÈNENT LE SANG AU CŒUR, OU DANS LE TRONC ARTÉRIEL PRINCIPAL.

§ I. *De la structure et de la distribution des veines en général.*

Les veines rapportent au cœur le sang qu'elles ont reçu des extrémités artérielles; et, dans les animaux

(1) *De retibus mirabilibus.* Auctor *Adelphus Barth.* Berolini, 1837, avec une planche.

vertébrés qui ont un système lymphatique, l'humeur que les vaisseaux nombreux de ce système vont puiser dans toutes les parties. Dans ceux qui sont dépourvus de ce dernier système, les veines reçoivent immédiatement des intestins, le chyle qui s'y forme, et prennent dans toutes les autres parties du corps les résidus de la nutrition.

Ce sont des canaux analogues aux artères, dont ils diffèrent cependant à beaucoup d'égards.

Leurs parois, généralement minces et demi-transparentes, plus épaisses cependant proportionnément dans les petites veines que dans les grandes, s'affaissent lorsqu'on les coupe en travers; elles sont beaucoup plus extensibles que celles des artères, et les surpassent en densité. Elles ne sont point entourées, comme les artères, de plexus nerveux, composés de filets nombreux et serrés; mais le peu de nerfs qui semblent leur appartenir marchent, pour la très-grande partie, suivant leur longueur. Leurs vaisseaux sanguins sont aussi moins évidents, quoique l'inflammation qui les affecte quelquefois prouve bien leur existence.

Outre la gaîne celluleuse qui les entoure dans la plupart des organes ou des parties, on ne peut guère y compter que deux membranes distinctes, l'une externe et l'autre interne.

Leur tunique externe a ses fibres entrelacées irrégulièrement, très-fines d'ailleurs, sans apparence tendineuse, et formant un tissu très-serré, comme celui de la membrane interne. En tirant fortement ces tuniques, nous avons vu ce tissu se développer dans l'une et l'autre, comme un feutre composé de longs filaments soyeux; c'est sur les parois de la veine axillaire de l'*élé-*

phant que nous avons fait cette observation. La membrane externe des veines adhère intimement à l'interne.

[Ce n'est guère que dans les gros troncs veineux, dans les veines-caves des grands *mammifères*, que se voient près du cœur, des fibres d'apparence musculeuse, extensibles, résistantes, seules traces d'une tunique moyenne que l'on puisse découvrir dans les parois des veines.]

Il n'est pas si fréquent de distinguer ces fibres sur les parois des veines-caves des *oiseaux*. Ce n'est guère que dans les grands oiseaux qu'on les observe. L'*autruche* en a de très-nombreuses dans toute l'étendue de la veine-cave postérieure; elles disparaissent brusquement vis-à-vis des reins.

La tunique interne est très-mince, très-extensible comme l'externe; lisse dans sa face libre, qui forme la paroi interne des veines, ayant, dans sa texture, beaucoup de rapports avec celle des membranes séreuses. C'est la plus importante des tuniques veineuses, puisque les canaux veineux des os, les sinus veineux du cerveau, etc., en sont formés comme toutes les veines; tandis que la tunique externe est remplacée, dans les premiers, par la dure-mère, et dans les os par le tissu de ces parties.

La tunique interne forme, dans un grand nombre de veines, des replis semi-lunaires, fixés aux parois de celles-ci par leur bord convexe, ayant leur bord libre tourné vers le cœur. Ces replis servent de valvules, en s'appliquant aux parois des veines, pour laisser passer le sang qui va au cœur, et en se relevant, pour obstruer, en partie ou en totalité, leur canal, lorsque ce liquide

prend une direction opposée. Les valvules achèvent de distinguer des artères, la plupart des veines. Toutes celles qui sont soumises à la pression des muscles en sont pourvues, cela devait être ainsi; sans ce moyen, le sang comprimé par ces derniers, n'aurait pas eu de direction plus déterminée d'un côté que d'un autre, et l'action des membres, au lieu d'accélérer la circulation, aurait pu la ralentir, ou du moins l'aurait troublée. Les valvules manquent au contraire dans les veines de la plupart des viscères; dans tout le système de la veine-porte; dans les veines-caves, dans les veines de la vessie urinaire, de l'utérus, des reins, des capsules surrénales; dans les sinus vertébraux, dans ceux du cerveau et dans ses veines; l'azygos en manque quelquefois, ou n'en a que fort peu, ainsi que les veines du cou et de la tête. Plus rapprochées dans les veines des extrémités inférieures et dans les petites veines, plus rares dans les grandes, rangées par paires dans celles-ci, ou, ce qui est rare, trois à trois, elles sont ordinairement une à une dans les premières, et disparaissent même entièrement dans leurs plus petites ramifications.

Celles-ci ne diffèrent pas sensiblement de celles des artères avec lesquelles elles s'abouchent, et dont elles semblent être la continuation. Telle est l'unique origine des veines. Elle a lieu dans toutes les parties du corps où elles reçoivent le sang des artères. De là les nombreux ramuscules veineux se rassemblent en rameaux plus grands, et ainsi de suite, jusqu'à ce qu'ils forment des branches, puis les principaux troncs, dont le nombre varie dans les différentes classes d'animaux comme celui des troncs artériels, mais qui viennent

toujours se terminer au cœur. Plus grosses, plus nombreuses que les artères, s'anatomosant plus fréquemment, formant même des anses à la manière des vaisseaux lymphatiques, et par-ci par-là des réseaux ou des plexus assez considérables, leur distribution est beaucoup moins régulière que celle des précédents vaisseaux, et moins comparable aux divisions d'un arbre. Elles n'augmentent pas aussi régulièrement que les artères diminuent, et il n'est pas rare de trouver que le diamètre d'une branche est plus grand que les diamètres réunis de deux rameaux. Les veines des viscères marchent rapprochées des artères; celles des membres se divisent en superficielles et en profondes; les premières sont situées sous la peau, tandis que les veines profondes sont placées plus profondément à côté des artères principales dont elles suivent la direction dans la plupart des cas.

[Les sinus cérébraux, l'azygos, la veine ophthalmique sont séparés des artères, et font conséquemment exception, comme les veines superficielles des membres, à cette association des artères et des veines principales.]

Cette description très-générale des veines se rapporte plus particulièrement à celle des animaux vertébrés, avec quelques restrictions cependant. Ainsi plusieurs *mammifères*, notamment le *cheval*, ont des valvules à l'origine des rameaux des veines mésentérique et hémorrhoïdale; le cheval en a aussi dans les veines de la rate. On en voit dans les poumons du *chien* et de la *brebis*. Nous citons ces faits d'après Haller, n'ayant pas fait nous-mêmes des recherches à cet égard.

[M. *Mayer* a trouvé de très-petites valvules dans les

veines pulmonaires de l'homme et du bœuf, et M. Lauth dans celles du cheval (1).]

La distribution générale des branches et des rameaux veineux est très-analogue à celle des artères; avec cette différence que le nombre des premières, dans les extrémités, et celui des derniers, dans toutes les parties, est beaucoup plus considérable. Quant à leurs troncs principaux, ils ne sont pas de même comparables à ceux des artères.

§ II. *Des veines des mammifères, et particulièrement des veines du corps.*

Cette première division comprend les veines qui se rendent dans le sinus droit, ou dans l'oreillette droite du cœur.

A. *Dans l'homme.*

Ce sont : 1° les *veines du cœur*, dont la principale ou la *grande veine coronaire*, après avoir rampé sur la face supérieure du cœur, vient s'ouvrir dans la partie inférieure et postérieure de l'oreillette droite ; elle reçoit la plupart des autres veines du cœur, même la veine moyenne, qui est logée dans le sillon de la face inférieure de ce viscère : cette dernière a quelquefois une embouchure distincte dans la même oreillette. D'autres rameaux plus petits, et dont le nombre est indéterminé, ont de très-petits orifices dans cette cavité.

2° et 3°. Deux autres troncs beaucoup plus considé-

(1) *Nouveau Manuel de l'Anatomiste*, p. 574.

rables, les *veines-caves supérieure* et *inférieure*, se rendent dans la même oreillette. La première veine rapporte le sang de la tête et du cou, des extrémités supérieures, des parois de la poitrine et le nourricier des poumons; la seconde reçoit celui des viscères de l'abdomen, des parois de cette cavité et des extrémités inférieures, c'est-à-dire de toutes les parties situées audessous du diaphragme.

La *veine-cave supérieure* commence au niveau du cartilage de la première côte, par la réunion des deux sous-clavières, et se termine à la partie supérieure de l'oreillette droite.

Les veines qui s'y jettent, soit médiatement, soit immédiatement, sont:

a) L'*azygos*, qui prend naissance dans le bas-ventre, de quelques rameaux de la veine-cave inférieure, de l'émulgente droite et des lombaires, passe dans la poitrine avec l'aorte et le canal thoracique, reçoit successivement les intercostales du côté droit, la bronchiale droite, quelquefois l'intercostale supérieure; la *demi-azygos*, dont l'origine est la même, rassemble une partie des mêmes veines du côté gauche, et se réunit plus tôt ou plus tard à la précédente. Formé de toutes ces racines, le tronc de l'*azygos* se joint à la veine-cave supérieure, immédiatement avant son entrée dans le péricarde.

b) Les *sous-clavières*, qui commencent à la hauteur de la première côte, et se réunissent pour former la veine-cave, à l'endroit indiqué plus haut; ces deux veines ne reçoivent pas absolument les mêmes branches. Ainsi l'axillaire gauche, la mammaire interne de ce côté, la vertébrale, la thyroïdienne inférieure et les

jugulaires externes et internes viennent toutes aboutir dans la sous-clavière gauche; tandis que la mammaire interne droite, quelquefois l'intercostale supérieure, et même la thyroïdienne inférieure, se rendent immédiatement dans la veine-cave supérieure ou, dans l'azygos.

c) La *jugulaire interne* descend du trou déchiré postérieur, où elle reçoit le sang des sinus cérébraux, sur les côtés du cou, et réunit successivement une branche considérable de la jugulaire externe, la labiale, la pharyngienne et la linguale, qui s'y rendent par un tronc commun, et la thyroïdienne supérieure, toutes analogues, à l'exception de la première, aux artères du même nom.

d) La *jugulaire externe* est formée des veines correspondantes aux artères que fournit la carotide externe, à l'exception de la méningée moyenne, qui n'a pas de veines analogues, et des veines précédentes qui se rendent dans la jugulaire interne. La première s'étend de l'intérieur de la glande parotide à la veine sous-clavière, où elle se termine plus en dehors que la jugulaire interne. Ajoutons qu'elle reçoit des veines qui répondent aux artères cervicales.

e) Les *axillaires*, qui accompagnent les artères du même nom, et dont les sous-clavières sont proprement la continuation, versent dans celles-ci le sang des extrémités supérieures et une portion de celui qui revient des téguments et des muscles de la poitrine par les veines *thoraciques*, *scapulaire commune*, *circonflexes*, etc., semblables aux artères du même nom, et *par les veines brachiales*. Celles-ci, au nombre de deux

pour chaque membre, placées sur les côtés de l'artère correspondante, qui l'embrassent par des rameaux qu'elles s'envoient réciproquement, ont des divisions absolument semblables à celles de cette artère qu'elles accompagnent partout. Les deux brachiales se réunissent vis-à-vis du tendon du grand pectoral en un seul tronc qui est l'origine de l'axillaire. Enfin, cette dernière veine reçoit le sang des extrémités supérieures par deux veines qui n'ont point d'artères analogues, la *basilique* et la *céphalique*, dont la distribution, assez variable, a lieu principalement à la superficie de l'avant-bras et de la main, et qui se jettent dans l'axillaire près de son origine.

3°. La *veine-cave inférieure* formée par la réunion des *deux iliaques primitives*, vis-à-vis de l'extrémité de l'aorte, s'élève à droite de celle-ci, traverse le bord postérieur du foie, puis la portion tendineuse du diaphragme, parvient dans la poitrine, pénètre presque aussitôt dans le péricarde, et va se terminer à la partie inférieure de l'oreillette droite. Son diamètre est plus considérable que celui de la veine-cave supérieure ; elle reçoit successivement, dans le trajet que nous venons d'indiquer, la sacrée moyenne ; les lombaires ; les spermatiques, dont la gauche cependant se jette plus souvent dans la rénale ; les rénales ou émulgentes, qui s'y rendent à angle droit ou à peu près ; les capsulaires, qui aboutissent aussi quelquefois dans les rénales, particulièrement la gauche ; les veines hépatiques, et les diaphragmatiques inférieures.

Toutes ces veines ont une distribution analogue à celle des artères, à l'exception des spermatiques, que nous décrirons ailleurs, et des hépatiques, dont les racines

correspondent plutôt aux ramifications de la veine-porte qu'à celles des artères hépatiques.

Les *iliaques primitives*, dont la réunion forme la veine-cave inférieure, naissent de deux branches principales qui s'unissent vis-à-vis de la symphise sacro-iliaque; ce sont les *veines iliaques externes* et *internes*, formées par des veines qui répondent aux artères du même nom; et de plus par les deux veines *saphènes* qui se rendent dans la première; et sont aux extrémités inférieures ce que la basilique et la céphalique sont aux extrémités supérieures.

B. *Dans les autres mammifères.*

1. *Des troncs veineux principaux, en général.*

Les *veines du corps* ont la plus grande ressemblance, dans leur distribution principale, avec celles de l'homme. On pourrait même dire qu'elles varient moins que les artères. Ainsi lorsque l'aorte abdominale, au lieu de se diviser en iliaques primitives, ne fournit que les iliaques externes en se bifurquant, tandis que les iliaques internes naissent d'un tronc commun, placé au centre de la bifurcation des deux premières, les veines n'ont pas une distribution semblable, mais se réunissent comme à l'ordinaire.

a) *Veine-cave antérieure.*

Au lieu d'une seule *veine-cave antérieure*, quelques animaux en ont deux, une pour chaque côté, dont la droite a la situation et l'insertion ordinaire; tandis que la gauche gagne le sillon qui sépare la base du cœur

de l'oreillette gauche, et le parcourt jusqu'à l'oreillette droite, dont elle perce la partie supérieure et gauche, de manière que son orifice se voit, dans cette oreillette, tout près de l'embouchure de celle-ci dans le ventricule.

C'est ce que nous avons observé, entre autres, dans le *vespertilion murin;* dans le *porc-épic* et la plupart des *rongeurs;* dans l'*éléphant;* [c'est ce qui se voit dans l'*ornithorhynque* (1).

Une particularité bien remarquable d'une des veines affluentes de la veine-cave antérieure, est celle que présente, dans plusieurs mammifères, la jugulaire externe. Elle y reçoit une bonne partie du sang du cerveau par le canal temporal (2), dans lequel se dirige le rameau antérieur du sinus transverse; et ce n'est que la moindre partie du sang du cerveau, qui s'écoule par le trou jugulaire; la veine vertébrale qui se joint aussi à la veine jugulaire externe, en recevant de même une bonne part.

Cette disposition des veines cérébrales existe dans tous les animaux hybernants (3); mais il faut se hâter d'ajouter que beaucoup d'autres mammifères *rongeurs* (les rats); *édentés; ruminants; pachydermes* (le cheval); *carnassiers*, qui ne s'engourdissent pas, l'ont également. Elle paraît tenir plus essentiellement à la situation et à la direction de la tête. C'est donc une différence entre l'homme et les mammifères, liée plutôt à

---

(1) Suivant *Meckel*, op. cit., p. 328.

(2) C'est une communication formant un trou, une fente ou un canal situé entre le rocher et le temporal, proprement dit, ou percé entièrement dans ce dernier os au-dessus de l'oreille. *Mémoire sur les vaisseaux céphaliques de quelques animaux qui s'engourdissent pendant l'hiver;* par M. *Otto*, *Annales des sciences natur.*, t. II, p. 73. — (3) Ibid, p. 105.

la station sur quatre pieds, propre à ces derniers, qu'à la cause qui force certains mammifères de s'engourdir par le froid de l'hiver.]

b) *De la veine-cave postérieure.*

[Nous décrirons ici les particularités qu'elle présente dans les *mammifères plongeurs.*]

La *veine-cave postérieure* offre dans le *phoque* une structure d'autant plus remarquable, qu'elle paraît tenir à la faculté de plonger que possède cet animal à un haut degré. Cette veine est d'un volume ordinaire avant de passer derrière le foie; mais, lorsqu'elle est parvenue à cet endroit, elle forme un sinus volumineux dans lequel viennent se décharger cinq grosses veines hépatiques, et qui s'étend jusqu'au diaphragme; au-delà de cette cloison, c'est-à-dire dans la poitrine, la même veine n'a pas un développement extraordinaire.

[Le grand sinus hépatique de la veine-cave, dont nous avons signalé le rapport physiologique dans les *phoques*, que nous avons encore décrit dans les *plongeons* (1), parmi les oiseaux, a été observé dans tous les mammifères qui vont fréquemment à l'eau; mais dans aucun il n'a la capacité proportionnelle que nous venons d'indiquer. Il commence dans la *loutre*, lorsque la veine-cave inférieure traverse le lobule droit, puis le lobe droit du foie, et se termine, à l'instant du passage de cette veine à travers le diaphragme.

Nous avons vu une dilatation analogue dans la veine-

(1) Première édit., t. IV, p. 274.



cave hépatique du *desman des Pyrénées*, déjà signalée par *Pallas* dans le *desman* de Russie ; elle existe encore dans le *rat-d'eau* et le *castor*, et même dans l'*ornithorhynque* (1).]

c) *De l'azygos ou du tronc veineux intermédiaire entre les deux veines-caves antérieure et postérieure.*

L'insertion de l'*azygos*, l'existence d'une azygos du côté gauche sont assez variables ; mais on sait que les mêmes circonstances varient dans l'homme. Elles ne méritent pas conséquemment de nous arrêter.

2°. *Caractères distinctifs du système veineux des Cétacés, et particulièrement des plexus des veines affluentes dans les veines-caves.*

[Dans les *cétacés*, le système veineux présente généralement un développement proportionnel encore plus considérable que le système artériel, et l'on y voit cet arrangement en réseau, ou en plexus, mais d'une manière encore plus marquée, que nous avons déjà fait connaître dans ce dernier système.

Les veines du *dauphin* et du *marsouin* (2), à l'exception des troncs principaux, montrent partout, au lieu de simples ramifications, de fréquentes anastomoses entre leurs branches, leurs rameaux et leurs ramuscules, qui forment ainsi de nombreux réseaux.

---

(1) *Meckel*, op. cit.

(2) *Sur le Système vasculaire du marsouin* ; par M. le D[r] K. E. de Baer, mai 1834. *Nova acta Physico-medica, Acad. c. l. nat. Cur*, t. XVII, part. I, p. 395, et pl. XXIX, 1835. Ce mémoire est très-remarquable, non-seulement pour la partie anatomique, mais encore pour les corollaires de physiologie générale.

Elles paraissent manquer de valvules, et leurs parois sont plus épaisses qu'à l'ordinaire, au contraire de celles des artères, qui sont plus minces (1).

Les réseaux veineux ne répondent pas toujours à des réseaux artériels analogues; les plus considérables n'en ont pas de correspondants parmi ces derniers.

Les fréquentes anastomoses dont nous avons déjà parlé, font que les principales parties du système veineux, la veine-cave antérieure, la veine-cave postérieure, la veine pulmonaire, la veine-porte, ont entre elles de plus fréquentes communications qu'à l'ordinaire.

Celles entre les veines-caves antérieure et postérieure sont établies principalement par le moyen des sinus vertébraux (2).

Ce sont deux longs sinus placés sous la moelle épinière, dans le canal vertébral, qui s'ouvrent en arrière dans la veine-cave postérieure. En avant ils se réunissent en un seul, dont le diamètre est le double de celui de la moelle, et qui forme, en très-grande partie, le tronc extrêmement gros d'une très-courte azygos. Ce tronc est encore composé, mais pour une plus faible partie, des plexus veineux intercostaux de chaque côté.

Un autre caractère du système veineux des *cétacés* est le peu de développement, le petit diamètre proportionnel des artères et des veines qui vont à la couche de graisse sous-cutanée et à la peau. Cette couche épaisse de lard, et la nature même de la peau, rendant

---

(1) Ibid., p. 397. — (2) Ibid., p. 407.



celle-ci impropre à l'espèce de respiration et aux fonctions d'absorption et d'exhalation dont elle est susceptible dans les mammifères chez lesquels son système sanguin est plus développé, expliquent la petite proportion du système sanguin cutané dans les cétacés.

Les veines de la tête composent généralement des plexus très-compliqués; elles ne se réunissent que fort tard en branches principales, pour affluer dans les deux jugulaires. Les plus remarquables de ces plexus sont le plexus qui entoure l'évent et celui qui répond à la mâchoire inférieure.

Les veines de la queue forment un réseau qui se voit, avec le réseau de l'artère caudale, dans le canal que forment les apophyses épineuses inférieures. C'est le plexus veineux caudal, qui se jette en grande partie dans la branche droite de la veine-cave postérieure. Cette veine est encore l'aboutissant du plexus du rectum, remarquable en ce qu'il met la veine-cave en communication avec la veine-porte. La région lombaire est occupée par trois autres plexus considérables, de chaque côté, l'un superficiel (1), compris dans le péritoine de cette partie; l'autre moyen, étendu sur le psoas (2); le troisième, recouvert par ce muscle, est situé sous les apophyses transverses des vertèbres lombaires.

Ces nombreux plexus servent, non-seulement à contenir la grande quantité de sang que possèdent les cétacés, mais encore à faciliter son mouvement d'un côté, lorsqu'il serait empêché d'un autre côté; tel doit

(1) Ibid., pl. XXIX, L. Pour le plexus péritonéal gauche. — (2) Ibid., k, k.

être l'effet des nombreuses communications qu'ils établissent entre toutes les parties du système vasculaire.]

§ III. *Des veines pulmonaires, ou des veines qui se rendent dans le sinus de ce nom.*

A. *Dans l'homme.*

Ces veines sont, après leur sortie des poumons, au nombre de quatre, deux de chaque côté, une supérieure qui descend vers l'oreillette gauche au-devant de la branche artérielle correspondante, l'autre inférieure, qui s'élève à la rencontre de la même oreillette ; celles du côté droit ont un chemin plus long à parcourir pour y arriver que celles du côté gauche. Toutes quatre se réunissent à la partie supérieure de cette cavité. Leur diamètre n'excède pas celui des artères pulmonaires.

B. *Dans les Mammifères.*

Les veines pulmonaires ne varient que par le nombre des racines qui les forment, nombre qui est en rapport avec celui des lobes de chaque poumon.

§ IV. *Veines des Oiseaux.*

A. *Des veines du corps.*

Nous avons peu de chose à dire sur les veines du corps. Les *fémorales* n'entrent point dans le bassin par l'échancrure ischiatique, et n'accompagnent pas conséquemment les artères de ce nom ; elles suivent le même chemin que dans les mammifères, celui de l'arcade crurale. Arrivées dans le bassin, elles se réunis-

sent aux *émulgentes*, qui ont rassemblé elles-mêmes les veines du coccyx et de l'intérieur de cette cavité.

Les deux troncs qui en résultent, de chaque côté, se confondent en un seul, vis-à-vis de la portion la plus avancée des reins. [C'est là l'origine de la *veine-cave postérieure*. Elle reçoit immédiatement les veines génitales ou spermatiques chez le mâle, et celles de l'ovaire dans la femelle.] De là cette veine traverse le lobe droit du foie, reçoit les veines hépatiques qui appartiennent à ce lobe, rencontre, aussitôt qu'elle l'a dépassé, le tronc commun des veines hépatiques du lobe gauche, et se termine dans le sinus commun des veines du corps; c'est du moins ce qui a lieu le plus ordinairement. Mais, dans l'*autruche*, toutes les veines hépatiques se rendent dans la veine-cave lorsqu'elle est encore entourée de la substance du foie. Dans les *plongeons*, ce n'est qu'après être sortie de ce viscère qu'elle reçoit les deux principales veines hépatiques, une pour chaque lobe, quoique plusieurs de ces veines moins considérables s'y rendent lorsqu'elle en est encore entourée.

Cette veine a d'ailleurs, dans ces derniers oiseaux, un diamètre très-considérable dans toute la portion qui est dans le foie, et forme une espèce de réservoir analogue à celui que nous avons décrit dans le phoque.

[Quoique la description précédente comprenne les circonstances principales concernant l'origine de la veine-cave inférieure, et la désignation des rameaux et des branches qui s'y rendent, nous chercherons à compléter l'idée qu'on doit se faire de cet arbre veineux, en le décrivant très-succinctement dans le *coq*.

La veine-cave inférieure semble avoir sa première origine, dans le tronc, par deux *veines caudales*

qui s'avancent, rapprochées l'une de l'autre, de l'extrémité du coccyx dans le bassin. Chacune de ces deux veines se joint à une *hypogastrique* du même côté, qui réunit les rameaux veineux du cloaque, des parois du bassin et des canaux déférents. Les deux troncs qui résultent de la réunion des coccygiennes aux hypogastriques, communiquent par une courte branche transversale. Ils continuent ensuite de s'avancer vers chaque rein, en recevant à mesure des rameaux qui sortent des trones intervertébraux; enfin ils semblent aboutir dans les deux branches de la *mésentérique postérieure*. Celle-ci reçoit le sang du rectum par une arcade postérieure; mais elle naît aussi d'une arcade antérieure qui joint ses rameaux à ceux de la mésentérique antérieure qui appartiennent à la veine-porte. Le tronc composé de ces ramifications se bifurque en s'approchant de l'extrémité postérieure des reins, et reçoit, comme nous venons de le dire, les veines du bassin. Chacune des branches de cette bifurcation s'avance au-dessus du rein, plus près de son bord interne que de l'externe; beaucoup de rameaux vertébraux viennent s'y joindre. De son côté, cette veine pénètre dans la substance du rein, reçoit à mesure de petites rénales, l'ischiatique, et se réunit enfin à la crurale. La veine qui en résulte définitivement, de chaque côté, reçoit une branche formée par les rénales antérieures, et plusieurs vertébrales. Ce sont ces deux troncs qui se confondent dans la ligne médiane pour composer la *veine-cave* inférieure, ainsi que nous l'avons dit dans notre description générale.

Dans cette description, et dans celle plus particulière que nous venons de faire, nous n'avons pas dési-

gné comme *veines afférentes* pour le rein, les rameaux qui viennent aboutir à la branche veineuse qui pénètre dans la substance de cet organe. Nos propres observations nous déterminent à nous ranger de l'avis de M. *Cuvier* (1) et de *Meckel*, qui n'admettent pas, comme M. *Jacobson* (2), de veine-porte pour les reins des oiseaux (3).]

Il y a deux *veines-caves supérieures* qui rassemblent chacune les veines de leur côté ; la gauche s'ouvre dans le sinus, tout près de son embouchure dans le ventricule, tandis que la droite a son orifice situé comme celui de la veine-cave supérieure des mammifères.

B. *Des veines pulmonaires.*

Les pulmonaires n'offrent rien de particulier ; leur diamètre est à peu près égal à celui des artères.

[*Meckel* a vu dans les veines pulmonaires de l'*autruche* et du *casoar*, aux points de jonction des rameaux, des replis valvulaires simples très-prononcés (4).]

§ V. *Veines des Reptiles.*

[Leurs parois sont extrêmement minces ; elles ne montrent des fibres que dans les gros troncs des reptiles de la plus grande taille.

---

(1) *Hist. nat. des Poissons*, t. I, p. 516.

(2) *Système d'anat. comp.*, t. V, p. 284, édit. allemande. Des replis saillants servant de valvules, qui se voient entre les principales divisions de ces veines, y dirigent évidemment le sang vers le cœur. L'*autruche*, le *casoar*, l'*outarde*, le *cygne*, ont de semblables replis.

(3) *De systemate venoso peculiari*, etc., Hafniæ, 1821.

(4) Op. cit., p. 283 du t. V.

Celles des *chéloniens* et des *crocodiliens* sont pourvues de quelques valvules. On n'a pas encore constaté l'existence de celles-ci dans les veines des *ophidiens*; aussi avons-nous observé qu'elles s'injectaient facilement dans tous les sens. Comme dans les autres classes des vertébrés, les veines des reptiles sont plus nombreuses que les artères. Leurs anastomoses sont plus fréquentes; elles font, de l'ensemble du système veineux, un réseau plutôt qu'un arbre. La circulation des reptiles n'étant pas circonscrite dans une seule direction, bien déterminée, à travers les poumons, comme dans les mammifères et les oiseaux, le système veineux ne se trouve jamais surchargé de sang, ainsi que cela peut avoir lieu dans ces deux dernières classes, lorsque la respiration est suspendue. Les veines, par ce motif sans doute, nous ont paru généralement moins grandes, relativement aux artères, que dans les deux classes de vertébrés à circulation double. On n'y trouve pas non plus ces réservoirs que nous avons décrits dans les troncs veineux des mammifères et des oiseaux plongeurs, et dont nous retrouverons des exemples dans les poissons, dont la circulation se fait par une seule voie, à travers les branchies.]

A. *Des veines du corps.*

1. *Dans les Chéloniens.*

Les *chéloniens* ont deux *veines-caves postérieures* qui traversent le foie de chaque côté, et reçoivent à mesure une foule de petites veines hépatiques. Immédiatement après être sorties du foie, elles sont jointes chacune par une veine-cave antérieure du même côté, ou par le

tronc commun de la jugulaire et de la sous-clavière, et s'ouvrent toutes dans une espèce de réservoir qui communique dans l'oreillette droite par une embouchure en forme de fente bordée de deux valvules.

[Cette description extrêmement succincte, à laquelle nous avions cru devoir nous borner, a besoin à la fois de rectifications et de développements.

Les deux veines que nous avions déterminées comme des veines-caves postérieures, sont les *veines ombilicales* de Bojanus, les analogues de l'*abdominale* unique ou *médiane* des batraciens, lesquelles confluent en se repliant à la rencontre l'une de l'autre, et en prenant une direction transversale, dans l'isthme moyen qui réunit les lobes latéraux du foie. C'est dans ce tronc unique, transversal, auquel aboutissent les deux veines abdominales, qui n'en sont proprement que des branches, que viennent se rendre, d'autres parts, les veines des organes de chylification, qui composent essentiellement la veine-porte dans les mammifères. Nous y reviendrons à l'article de cette veine.

Les veines abdominales communiquent, par un rameau pectoral, avec une intercostale, et, par elle, avec un rameau cervical de la jugulaire (1).

Chaque veine abdominale a de plus une anastomose en arrière, avec l'intercostale commune inférieure; elle est d'ailleurs la continuation de l'*iliaque*, qui reçoit le sang de la fémorale, de l'iliaque circonflexe, de l'ischiatique, de la caudale, de l'hypogastrique, des rénales, par l'extrémité descendante du tronc de l'azygos. Celle-ci, après s'être anastomosée, en avant de la poitrine,

(1) *Bojanus*, op. cit., f. 124, k**, k**.

avec un rameau cervical de la jugulaire, paraît conduire le sang d'avant en arrière, si l'on en juge par l'augmentation successive de son calibre, à mesure qu'elle reçoit les veines intercostales, les musculaires du dos, et des rameaux des vertébrales. Son tronc, en descendant vers le rein, s'anastomose avec une veine génitale, et se joint à l'hypogastrique pour constituer l'iliaque (1). Voilà donc un arrangement, une distribution du système veineux, de celui principalement de la queue, des extrémités postérieures et du tronc, qui détermine la direction du sang vers le foie, et qui fait de cette veine abdominale, et de son ample système, relativement au foie, ce que l'artère pulmonaire est pour les poumons.

Une veine génitale que nous avons dit s'anastomoser avec le tronc descendant de l'azygos (2), se porte aussi vers le foie ; mais elle traverse son lobe droit, à la manière d'une veine-cave, reçoit à mesure beaucoup de petites veines hépatiques, et se termine immédiatement, en sortant du foie, dans le sinus commun des veines du corps. C'est dans ce sinus que viennent aboutir directement les principaux rameaux hépatiques de l'isthme du foie et de son lobe gauche (3).

2. *Dans les Sauriens.*

Dans les *sauriens* et les *ophidiens*, il n'y a qu'une veine-cave postérieure et deux antérieures, dont celle

(1) Ibid., op. cit. s. Voir d'ailleurs pour l'intelligence de cette description tous les détails de cette fig. 124 et ceux des fig. 127 et 128, tabl. xxv.

(2) *Bojanus*, op. cit., fig. 124, o-z et z1; et fig. 128, z[1] et z[2].

(3) Ibid., y, y, y.

du côté gauche passe au-dessus du cœur, de gauche à droite, et se rend dans le réservoir commun, à côté de la veine-cave postérieure. Ce réservoir analogue à celui observé dans les chéloniens, a de même son entrée dans l'oreille droite, en forme de fente, et bordée de deux valvules.

[La *veine-cave postérieure* ne commence, dans l'un et l'autre de ces ordres, qu'au-delà des reins par la réunion des deux *veines rénales internes* (les *rénales efférentes* de *Jacobson*).

Nous verrons, en décrivant la veine-porte de ces animaux, qu'une partie du sang des extrémités postérieures, de la queue et des parois abdominales, dans les *sauriens*, ou de la queue et des parois abdominales dans les *ophidiens*, peut être détournée dans cette veine pour la sécrétion de la bile.

Celui de la queue dans les *ophidiens*, de l'hypogastrique et d'une branche de la fémorale dans les *sauriens*, n'arriverait dans la veine-cave, suivant M. *Jacobson*, qu'après avoir parcouru d'arrière en avant les rénales externes, qui se comporteraient à l'égard des reins comme une veine-porte, en s'y ramifiant à la manière des artères.

a) *Système veineux des Crocodiliens.*

Le système veineux des *crocodiliens* nous semble s'écarter, à plusieurs égards, de cette description générale.

Les deux veines-caves antérieures ne sont proprement que la continuation des *jugulaires*, auxquelles viennent se joindre premièrement l'axillaire, ou plutôt

sa suite, la sous-clavière, et, après un court intervalle, l'azygos du même côté.

Les jugulaires commencent à se rencontrer sur les côtés du cou, immédiatement en arrière des mâchoires (1).

Elles prennent leur origine dans un plexus occipital auquel se réunit un plexus spinal (2).]

La *veine-cave postérieure* est formée par la continuation médiane de la veine caudale. Elle est déjà considérable à la hauteur de la partie postérieure des reins, et elle reçoit successivement de ces organes, avant d'avoir atteint les testicules, trois veines rénales.

Une autre veine rénale, qui sort de l'extrémité postérieure des reins, se porte directement en arrière à la rencontre d'une continuation latérale de la caudale, qui devient abdominale et pourrait passer l'analogue de l'abdominale des batraciens.

La veine-cave postérieure s'avance au-delà des testicules, gagne le lobe droit du foie, reçoit les veines hépatiques de ce lobe, puis un tronc qui réunit les hépatiques du lobe gauche et de l'isthme du foie, et pénètre immédiatement dans le péricarde et dans l'oreillette droite, où elle se termine (3).

b) *Dans les Sauriens ordinaires.*

Les veines des parties antérieures ne se réunissent pas toujours en deux troncs distincts que l'on pourrait

---

(1) Planche inédite de M. Cuvier, pour le *caïman à lunettes.*
(2) M. *Panizza,* op. cit., pour le caïman à museau de brochet.
(3) *Panizza,* op. cit., t. IV, f. 1 et 3.



considérer comme deux veines-caves. J'ai vu dans le *lézard vert* la jugulaire interne se terminer immédiatement dans l'oreillette droite, entre deux autres troncs fort courts formés par la réunion de la jugulaire interne et de l'axillaire de chaque côté.

La veine-cave postérieure semble particulièrement composée de la réunion des rénales antérieures et des veines génitales. Une veine abdominale de chaque côté, qui se rend dans le foie et se termine au tronc de la veine-porte, reçoit des veines des extrémités postérieures et de la caudale, des vésicales, des rénales postérieures, une partie de leur sang, comme dans le cas précédent.]

3. *Veines du corps dans les Ophidiens.*

Les veines-caves antérieures des *ophidiens* ne sont proprement que des *jugulaires*. Ils ont, outre cela, deux *azygos*, une qui rassemble les intercostales en avant du cœur, et l'autre en arrière. Ces deux veines se joignent à l'oreillette droite, à côté de la jugulaire du même nom. Il semble que leur présence est devenue nécessaire par la situation des veines-caves, assez loin de la colonne vertébrale, et plus inférieurement.

[La *veine-cave postérieure* est formée essentiellement par les *rénales internes* (les *rénales efférentes* de Jacobson). En effet, on voit naître à l'extrémité postérieure de chaque rein, du côté interne, un rameau veineux principal, qui grossit à mesure qu'il se porte en avant vers l'extrémité opposée de cet organe, en suivant son bord interne. Il reçoit successivement les rameaux qui sortent de la substance de chaque lobe du rein, où l'on

peut facilement suivre les nombreux ramuscules qu'ils rassemblent. Immédiatement au-delà du rein le plus avancé, qui est le droit, la rénale interne de ce côté s'unit à la rénale interne gauche, reçoit avant de s'unir à sa symétrique, des intercostales considérables.

Nous ne pouvons décrire qu'ici deux autres veines rénales, les *rénales externes* qui se distribueraient dans les reins à la manière des artères, suivant M. *Jacobson*, au lieu d'y naître comme les précédentes. Elles sont, dans cette opinion, une continuation des caudales, et elles se ramifient dans chaque rein en longeant la face externe de ces organes.

Les *caudales*, en effet, rapportent le sang de la queue et des organes d'accouplement dans les mâles, dépassent l'anus, pénètrent dans la cavité abdominale, reçoivent le sang des vertébrales correspondantes, et s'avancent vers les reins pour se confondre avec les rénales externes. Mais on peut aussi décrire celles-ci comme des veines rénales efférentes, dans lesquelles le sang aurait sa direction d'avant en arrière.

Dans cette seconde supposition, elles naîtraient, par un faible rameau, à l'extrémité antérieure de chaque rein ; ce rameau grossirait en se portant en arrière le long de la face externe et supérieure de ces organes, en recevant les rameaux des lobes successifs dont ils se composent, et que chaque rénale traverserait dans sa marche rétrograde.

Si le tronc des rénales externes semble se confondre, d'un côté, avec les caudales ; de l'autre il paraît se continuer avec deux branches qui se réunissent bientôt en un seul tronc ; ce dernier suit la direction du gros

intestin, et forme l'origine de la veine mésentérique, qui est proprement ici la veine-porte (1).

Ainsi, d'après cette vue, le sang des reins se partagerait dans deux directions contraires en sortant de ces organes, circulant d'arrière en avant par les *rénales internes*, il irait directement au cœur à travers les veines-caves postérieures. Se mouvant au contraire d'avant en arrière, par les *rénales externes*, il serait dirigé, avec celui de la queue et des organes externes de la génération, dans le système de la veine-porte hépatique.

En considérant les rénales externes comme afférentes, comme formant une veine-porte rénale, il faudrait toujours supposer que le sang peut avoir un flux ou un reflux vers l'un ou l'autre système porte, vers les reins ou vers le foie, par les deux veines communiquantes, origines de la mésentérique postérieure ou de la veine-porte.

Les injections au mercure pénètrent facilement de l'une des rénales dans les trois autres, en remplissant, il est vrai, tout le système veineux abdominal, y compris celui de la veine-porte. Mais on n'aperçoit pas de communication directe entre les ramuscules d'une rénale externe avec ceux de la rénale interne du même côté et réciproquement. Cette séparation apparente serait-elle en faveur de l'opinion que l'une des deux est afférente et l'autre efférente? Il faudra pour éclaircir ce sujet intéressant de nouvelles expériences sur les animaux vivants.]

---

(1) Voir l'article suivant.

4. *Dans les Batraciens.*

Dans les *Batraciens*, les veines ont une distribution très-comparable à celle des artères, ce qui vient de ce qu'elles se rendent toutes dans une seule oreillette (1), de même que celles-ci naissent toutes d'un seul ventricule. Il y a deux *veines-caves antérieures*, qui reçoivent le sang de la tête, du cœur, des extrémités antérieures et des veines analogues aux mammaires externes, qui sont très-considérables, et s'étendent sous la peau jusqu'aux aines; et une *veine-cave postérieure* qui rassemble les veines des autres parties.

[Plusieurs particularités sont à noter dans la circonscription et la distribution du système de la veine-cave postérieure et dans les rapports avec celui de la veine-porte. La veine-cave postérieure naît, comme dans les *ophidiens*, etc., des deux veines rénales internes ou antérieures (les *rénales efférentes de Jacobson*).

Elles commencent à l'extrémité interne de chaque rein, par un rameau principal qui s'avance dans cette position, en augmentant peu à peu de diamètre, à mesure qu'il reçoit les ramuscules qui sortent de la substance des reins. Les deux rénales internes s'envoient, dans leur trajet, des veines anastomotiques, et se confondent au-devant des reins pour former un tronc unique; c'est le commencement de la veine-cave postérieure.

Il y a aussi deux rénales externes (les *afférentes de*

(1) Nous verrons, à l'article du cœur, que cette oreillette a cependant un rudiment de cloison, qui indiquerait deux cavités confondues extérieurement en une seule.



Jacobson) qui naissent de l'extrémité antérieure des reins du côté externe, comme les internes naissent en arrière du côté opposé ; elles se portent en sens inverse, c'est-à-dire d'avant en arrière, reçoivent de même des ramuscules de l'intérieur des reins, rencontrent en arrière les caudales, et aboutissent ensemble dans une veine qui se jette dans la crurale, à l'endroit où elle se continue pour former une des deux racines de l'abdominale.

Celle-ci est une veine impaire très-remarquable, qui naît de chaque crurale, lesquelles se portent en bas, vers la ligne médiane abdominale, s'y réunissent en un seul tronc, qui s'avance entre le péritoine et les muscles abdominaux jusqu'à la rencontre du foie, aux deux lobes duquel il fournit une branche en se bifurquant avant d'y pénétrer ; ces branches de la veine abdominale s'anastomosent avec celles de la veine-porte et se divisent avec elles dans les lobes du foie à la manière des artères.

Cette description suppose que le sang d'une partie des reins est versé immédiatement dans la veine-cave, par les *rénales internes* ou efférentes ; que celui de l'autre partie (des rénales externes *afférentes de Jacobson*), mélangé avec le sang qui revient du bassin, des petites veines caudales et des extrémités postérieures, coule dans la *veine-porte hépatique*, par la veine abdominale médiane.

Une autre manière d'envisager la marche du sang dans les reins, est celle qui considère les rénales externes comme une continuation des caudale et hypogastrique, recevant aussi une partie du sang des

extrémités postérieures par une branche de la crurale, et le distribuant aux reins comme une veine-porte; tandis que la rénale interne serait la seule veine efférente de ces organes. Des expériences ultérieures sur la marche du sang dans ces vaisseaux, sont nécessaires pour confirmer ou infirmer la manière très-ingénieuse dont M. *Jacobson* a envisagé cette distribution des veines rénales et abdominales. Nous avons déjà fait cette réflexion, après avoir décrit le même système veineux dans les *ophidiens*; et quoique nous ayons vu les veines afférentes se vider entre les reins et la ligature et les ramuscules des reins pâlir, dans des expériences que nous avons tentées sur des grenouilles vivantes, nous n'avons pas encore assez répété ces expériences pour nous décider absolument en faveur de cette opinion.

Autant que j'ai pu comprendre la description des veines du *pipa*, publiée par M. C. *Mayer*, ce savant adopte entièrement la manière de voir de M. *Jacobson*, et pense que non-seulement le sang veineux de cet animal, qui revient des extrémités postérieures, mais encore une partie de celui des veines *splénique* et *mésentérique*, peut se diriger vers les reins ou le foie, par l'intermédiaire de la veine médiane abdominale, pour servir alternativement à la sécrétion de l'urine ou de la bile. La description des veines du *pipa*, que donne M. C. *Mayer*, ne mentionne pas que leur distribution soit essentiellement différente de celle observée dans les *grenouilles* et les *crapauds* de notre pays. Il sera possible de s'assurer, par des expériences, si ces explications sur la vie de sécrétion de ces animaux sont fondées; s'il y a, en effet, un rapport aussi remarquable entre la sécrétion de la bile et celle de l'urine; si, en

un mot, les deux sécrétions peuvent, jusqu'à un certain point, se suppléer l'une l'autre.

La veine-cave postérieure du *pipa*, formée par les rénales efférentes internes et les veines génitales, réunit une petite veine hépatique du lobe moyen, l'hépatique droite, la veine-cave supérieure du même côté, et se termine dans l'oreillette.

Elle est encore l'aboutissant d'un autre tronc principal, moins considérable, dans lequel viennent confluer la *veine-cave supérieure gauche* et la *veine hépatique gauche*.

Le tronc des veines pulmonaires pénètre dans la même oreillette entre les deux embouchures précédentes (1).]

B. *Des veines pulmonaires.*

1°. Dans les *Chéloniens*, les pulmonaires, réunies en un seul tronc, se rendent dans un réservoir analogue, qui s'ouvre dans l'oreillette gauche, et dont l'embouchure dans cette oreillette est bordée d'une valvule charnue en forme de croissant.

2°. Dans les *Sauriens*, les pulmonaires sont semblables à celles des chéloniens.

3°. Dans les *Ophidiens*, il n'y en a qu'une, qui se rend de même dans l'oreillette gauche. Son volume excède celui de l'artère, ce qui ne nous a pas semblé exister dans les autres reptiles.

[4°. Dans les *Batraciens*, à l'état parfait, les veines pulmonaires se rendent séparément des veines du corps dans l'oreillette gauche; mais nous verrons, en décri-

(1) M. C. *Mayer*, op. cit.

vant leur cœur, que le mélange du sang a lieu immédiatement dans le ventricule unique de ces reptiles.]

§ VI. *Veines des Poissons.*

On ne doit appeler ainsi, dans les *poissons*, que les vaisseaux qui rapportent le sang au cœur de toutes les parties du corps; et c'est improprement que l'on a donné ce nom aux vaisseaux artériels qui conduisent le sang des branchies dans l'aorte; ces vaisseaux ont même des parois plus épaisses proportionnellement que cette dernière artère.

Toutes les veines proprement dites ont des parois extrêmement minces et délicates, et diffèrent beaucoup, à cet égard, du gros vaisseau dorsal ou de l'aorte, qui les a plus épaisses, mais moins, à la vérité, que la plupart des artères du même calibre dans les autres animaux vertébrés. Cinq veines principales rapportent au cœur le sang de toutes les parties : 1° la *veine-cave postérieure*, située à côté de l'aorte dans la plus grande portion de son étendue; 2° le *tronc des veines hépatiques* (1); 3° et 4° deux *veines-caves antérieures*, une de chaque côté, qui pénètrent dans la poitrine à droite et à gauche, se joignent aux deux précédentes, et forment, avec elles et la suivante, le *sinus commun des veines*; 5° enfin, un *tronc* qui rapporte le sang *des branchies* et des parties voisines, et pénètre dans la poitrine entre les deux veines-caves antérieures.

[« Le grand sinus veineux n'est point dans le péri-

---

(1) *Histoire naturelle des poissons*, t. I, p. 510, et pl. VII, f. 1, δ.

» carde, mais entre la paroi postérieure de cette cavité » et la membrane qui tient lieu de diaphragme, et qui » n'est que la partie antérieure du péritoine, renforcée » de fibres aponévrotiques.

» Ce sinus est étendu transversalement derrière l'oreil» lette du cœur. »

Il faut ajouter aux troncs veineux énoncés ci-dessus : 6° les veines des organes de la génération, qui reçoivent aussi une partie du sang de la vessie natatoire, quand elle existe (1).

Les veines-caves antérieures reçoivent le sang de la tête, qui passe en partie par un sinus de l'arrière du crâne (2); celui de la gorge, des nageoires et même celui des branchies, lequel, dans ce cas, n'arriverait pas séparément dans le grand sinus (3).

Le tronc des veines hépatiques peut être double ou triple, suivant les divisions du foie. Mais cette circonstance est peu importante, puisqu'elle varie dans les espèces d'un même genre. Ainsi il y a deux troncs dans le *gasterosteus spinachia*; tandis qu'il n'y en a qu'un dans les *G. aculeatus* et *pungitius* (4). La différence la plus importante est celle que nous avons signalée dans notre ancien texte, que les veines hépatiques des poissons se rendent directement au cœur et non dans la veine-cave.

La *veine-cave postérieure* est celui des troncs veineux du corps qui présente les différences les plus impor-

(1) Ibid., pl. VII, t. I, p.

(2) Ibid., id. — (3) Ibid., p. 511.

(4) *Annales des Sciences natur.*, t. 9, p. 183 et 184; *Mémoire de M. Rathke sur le foie des poissons.*

tantes; elle peut être simple ou double, elle peut présenter des dilatations, ou communiquer avec des réservoirs qui font partie de son système; son origine, ses anastomoses avec la veine-porte étendent ou restreignent sa circonscription.

Les *poissons osseux* n'ont généralement qu'une veine-cave postérieure. Il y en a deux dans les *poissons cartilagineux*, mais qui ne forment plus qu'un seul tronc, peu avant leur terminaison dans le grand sinus. *Monro* a déjà observé que leur diamètre dans l'abdomen est plus du double de celui qu'elles ont près de leur terminaison dans le grand sinus (1); de plus elles forment un réservoir considérable à l'endroit de leur réunion.

Les veines hépatiques, au moment où elles sortent du foie, entre ce viscère et le diaphragme, ont dix fois le diamètre qu'elles présentent à leur embouchure dans la veine-cave.

On ne peut s'empêcher de faire remarquer le rapport de cette organisation avec celle que nous avons décrite dans les mammifères et les oiseaux plongeurs.

Il y a, dans les *lamproies*, une organisation analogue, qui est encore bien plus remarquable.

La famille des *suceurs*, comme les autres poissons cartilagineux, a deux *veines-caves postérieures*. Ce sont deux grands vaisseaux (2) adhérents par leur paroi

(1) *Vergleichung der Baues und der Physiologie der Fis che*, etc. Von *Monro*, uebersetz durch J. G. Schneider. Leipsig, 1787, p. 7 et tabl. II.

(2) M. *Rathke* estime que le diamètre de chaque veine-cave dans l'aine est six fois plus grand que celui de l'aorte. Mémoires pour servir à l'histoire du règne animal, parmi ceux de la société des naturalistes de Dantzig, 4me cahier, p. 99. Halle, 1825 (en allemand).

supérieure à celle de la cavité abdominale, et qui s'étendent dans toute la longueur de cette cavité, de chaque côté de l'aorte. Les veines-caves naissent en arrière d'une veine caudale, qui règne tout le long de la queue au-dessous de l'artère du même nom; elles commencent au-devant de l'anus par une bifurcation de cette veine caudale. En avant, elles vont se terminer dans le grand sinus des veines du corps.

Dans la grande *lamproie* et dans la *lamproie de rivière*, elles sont traversées par les artères intercostales et elles ont des rapports avec les veines émulgentes ou les sinus rénaux, la grande veine, ou plutôt le sinus génital, et avec la veine-porte, rapports que nous allons indiquer.

a) *Sinus rénaux des lamproies*. Les reins de ces poissons, à l'état frais, vus par la face inférieure, présentent trois bandes longitudinales différemment colorées. L'externe répond à l'uretère, qui a la largeur du rein lui-même. La bande moyenne est cet organe; l'interne, d'un noir bleuâtre, est un sinus veineux, tenant lieu de veine rénale. Sa cavité est toute caverneuse par le grand nombre de lames ou de filets qui la traversent en tous sens et qui s'attachent à ses parois. Celles-ci sont remarquablement colorées en noir. J'ai cru y voir, par intervalle, de petits orifices communiquant dans la veine-cave correspondante. Les deux sinus se réunissent en arrière.

b) *Sinus génital*. Il commence, en arrière, avec l'ovaire ou le testicule, au milieu du ligament suspenseur de ces organes, ou du repli longitudinal du péritoine, qui les suspend sous l'aorte, entre les veines-caves. D'abord très-étroit, ce sinus augmente de dia-

mètre en s'avançant et proportionnellement au développement de l'organe génital. Il présente, dans son intérieur, la même structure que les sinus émulgents, c'est-à-dire qu'il est divisé intérieurement par des lames et des filets tendineux, interceptant des mailles nombreuses, et s'attachant à ses parois. Cette organisation est destinée à prévenir une trop grande dilatation du sinus par le sang qui pourrait s'y accumuler; peut-être en resserrent-ils la cavité.

Le sinus génital sépare les deux veines-caves postérieures, et au-dessous d'elles les sinus rénaux; il s'ouvre dans ces deux veines-caves par de larges embouchures percées de chaque côté de sa paroi supérieure.

Le *sinus génital* est donc une veine génitale, analogue à celle qui se voit dans les poissons osseux, et dans les tortues, parmi les *reptiles*, qui verse dans les veines-caves le sang de ces organes.

Son grand diamètre, qui n'est nullement proportionné au développement de l'ovaire ou de la laite, et sa structure singulière, annoncent qu'il doit avoir pour usage de servir de réservoir au sang des veines-caves (1). M. *Rathke* n'a pas trouvé de sinus génital dans la petite *lamproie de rivière*, ni dans l'*ammocète*. Cela tiendrait-il aux époques où il les a observés, et à ce qu'il n'avait pas eu l'idée de la détermination de ce sinus, comme veine génitale?

Dans les *Poissons osseux*, la veine-cave postérieure paraît la continuation directe de la veine sous-caudale,

---

(1) Nous expliquerons cet usage présumé à l'article de la respiration, où nous développerons cette pensée que, pendant les efforts de succion, la circulation de ces animaux doit être gênée à travers les branchies.



supérieure à celle de la cavité abdominale, et qui s'étendent dans toute la longueur de cette cavité, de chaque côté de l'aorte. Les veines-caves naissent en arrière d'une veine caudale, qui règne tout le long de la queue au-dessous de l'artère du même nom; elles commencent au-devant de l'anus par une bifurcation de cette veine caudale. En avant, elles vont se terminer dans le grand sinus des veines du corps.

Dans la grande *lamproie* et dans la *lamproie de rivière,* elles sont traversées par les artères intercostales et elles ont des rapports avec les veines émulgentes ou les sinus rénaux, la grande veine, ou plutôt le sinus génital, et avec la veine-porte, rapports que nous allons indiquer.

a) *Sinus rénaux des lamproies.* Les reins de ces poissons, à l'état frais, vus par la face inférieure, présentent trois bandes longitudinales différemment colorées. L'externe répond à l'uretère, qui a la largeur du rein lui-même. La bande moyenne est cet organe; l'interne, d'un noir bleuâtre, est un sinus veineux, tenant lieu de veine rénale. Sa cavité est toute caverneuse par le grand nombre de lames ou de filets qui la traversent en tous sens et qui s'attachent à ses parois. Celles-ci sont remarquablement colorées en noir. J'ai cru y voir, par intervalle, de petits orifices communiquant dans la veine-cave correspondante. Les deux sinus se réunissent en arrière.

b) *Sinus génital.* Il commence, en arrière, avec l'ovaire ou le testicule, au milieu du ligament suspenseur de ces organes, ou du repli longi[illegible]al du péritoine, qui les suspend sous l'aorte [illegible]es veines-caves. D'abord très-étroit, ce sinu[illegible]te de dia-

mètre en s'avançant et proportionnellement au développement de l'organe génital. Il présente, dans son intérieur, la même structure que les sinus émulgents, c'est-à-dire qu'il est divisé intérieurement par des lames et des filets tendineux, interceptant des mailles nombreuses, et s'attachant à ses parois. Cette organisation est destinée à prévenir une trop grande dilatation du sinus par le sang qui pourrait s'y accumuler; peut-être en resserrent-ils la cavité.

Le sinus génital sépare les deux veines-caves postérieures, et au-dessous d'elles les sinus rénaux; il s'ouvre dans ces deux veines-caves par de larges embouchures percées de chaque côté de sa paroi supérieure.

Le *sinus génital* est donc une veine génitale, analogue à celle qui se voit dans les poissons osseux, et dans les tortues, parmi les *reptiles*, qui verse dans les veines-caves le sang de ces organes.

Son grand diamètre, qui n'est nullement proportionné au développement de l'ovaire ou de la laite, et sa structure singulière, annoncent qu'il doit avoir pour usage de servir de réservoir au sang des veines-caves (1). M. *Rathke* n'a pas trouvé de sinus génital dans la petite *lamproie de rivière*, ni dans l'*ammocète*. Cela tiendrait-il aux époques où il les a observés, et à ce qu'il n'avait pas eu l'idée de la détermination de ce sinus, comme veine génitale?

Dans les *Poissons osseux*, la veine-cave postérieure paraît la continuation directe de la veine sous-caudale,

---

(1 … cet usage présumé à l'article de la respiration, où nous d… …ée que, pendant les efforts de succion, la circulation de c… …née à travers les branchies.

supérieu
tendent
chaque
arrière d
la queue
commen
de cette
dans le g

Dans l
vière, elle
elles ont
sinus rén
tal, et a
indiquer.

a) *Sin*
sons, à l'
tent trois
rées. L'e
rein lui-m
terne, d'
lieu de v
le grand
en tous
sont re
voir, p
dans l
réunis

b)
l'ova
seur
toin
cav

» qu'elle a beaucoup de branches latérales qui pénè-» trent dans le rein (c'est la rénale afférente de M. Ja-» cobson), on pourrait croire qu'elle ne porte pas au » cœur le sang qu'elle reçoit, mais qu'elle le distribue » dans le rein, comme la veine-porte distribue le sien » dans le foie; cependant, comme la portion de cette » veine située en arrière de l'adomen communique par » des branches latérales avec la veine-cave, qui marche » au-dessous de l'épine, on peut bien croire aussi qu'elle » rentre dans la classe des veines-ordinaires (1). »]

ARTICLE III.

[DE LA VEINE-PORTE, OU DE LA PETITE CIRCULATION HÉPATIQUE.

A. *Dans l'homme et dans les mammifères.*

La *veine-porte*, dans l'homme et les mammifères, est un tronc vasculaire à doubles ramifications, absolument comme un arbre, dont les unes, qui naissent dans tous les viscères abdominaux servant à la digestion, répondraient aux racines, et dont les autres, divisées dans la substance du foie, seraient les branches et les rameaux : le sang se meut dans les premières, comme dans toutes les autres veines, c'est-à-dire des rameaux au tronc. Ce même tronc, dans son autre moitié, fait l'office d'artère, en se divisant dans le foie à la manière d'un vaisseau centrifuge, dans lequel le sang se porte, du tronc, vers les branches et les rameaux.

La veine-porte réunit le sang veineux de tout le

(1) Ibid., t. v, p. 516.



canal intestinal, de la rate, du pancréas et de l'estomac : ses deux principales branches sont la veine mésentérique supérieure et la veine splénique. Ce sont proprement ces deux veines dont la réunion constitue la veine-porte. A peine est-elle ainsi formée, qu'elle reçoit la coronaire stomachique; la veine mésentérique inférieure ou postérieure entre aussi dans la circonscription vasculaire de la veine-porte, et comme cette veine se distribue encore dans le plexus hémorrhoïdal supérieur, et que les ramifications de ce plexus communiquent avec le plexus hémorrhoïdal moyen et avec le plexus hémorrhoïdal inférieur, qui appartiennent à la veine hypogastrique, il en résulte que la veine-cave et la veine-porte peuvent s'envoyer réciproquement, par cette voie, une partie du sang qu'elles renferment.

Il est bon de noter ici cette communication que nous trouverons plus largement ouverte dans les vertébrés ovipares.

La veine-porte des mammifères n'a rien dans son origine ni dans sa marche jusqu'au foie, qui la distingue de celle de l'homme. *Hœnlein* croit avoir observé que sa marche était plus directe (1).

Le système de la veine-porte n'a pas offert, dans les mammifères, d'autres différences qui mérite d'être mentionnée; sinon que, dans le *dauphin*, le tronc de cette veine aurait une dilatation considérable tout près du foie (2).

---

(1) *Decriptio anatomica systematis venæ portarum in homine et quibusdam brutis.* Francof., 1808.

(2) *Meckel*, op. cit., p. 347.

B. *Dans les Oiseaux.*

La veine-porte est composée, comme dans les mammifères, des veines des différents mésentères, du pancréas, de la rate et de l'estomac. Mais une veine intestinale considérable, la mésentérique postérieure, semble se détacher du système. Cette veine, une fois formée, se bifurque, s'anastomose avec le tronc commun de la veine caudale et de l'hypogastrique de chaque côté, et pénètre dans les reins pour aller former au-delà, après s'être réunie à la crurale et avoir reçu les rénales antérieures, ou les rénales efférentes de *Jacobson*, une des deux branches d'origine de la veine-cave postérieure.

Il résulterait de cette description que la voie de communication que nous avons fait entrevoir dans les mammifères, entre les rameaux de la mésentérique postérieure et ceux d'une des veines dépendantes de la veine-cave, est dans les oiseaux une très-large voie qui permet au sang des extrémités postérieures et de la queue, de se diriger, en partie, vers les reins et la veine-cave, en partie vers la veine-porte, et qui admettrait le flux ou le reflux d'une quantité variable de ce liquide par l'une ou l'autre de ces voies de dégagement.

C. *Dans les Reptiles.*

La *veine-porte* prend une grande extension dans cette classe, et semble devoir diriger dans le foie une grande partie du sang du bassin, des extrémités et de la queue.

a) *Dans les Chéloniens.*

Nous avons vu, dans l'article précédent, que la veine-porte reçoit le sang du tronc, de la queue, des extrémités postérieures, du bassin et même celui des reins. Il n'y aurait que celui des ovaires ou des testicules qui serait versé directement dans la veine-cave. *Bojanus* observe, à ce sujet, que le développement de la veine-porte et la quantité de sang qu'elle charrie au foie, sont d'autant plus grands, que la respiration pulmonaire est plus faible chez ces animaux. Il en conclut que le foie n'a pas seulement pour fonction de sécréter la bile comme humeur digestive; mais de contribuer à la dépuration du sang (1).

b) *Dans les Crocodiliens.*

La *veine-porte* a une double origine, celle des viscères d'alimentation dont les veines forment le tronc veineux ordinaire, et celle des reins, de la queue et des extrémités postérieures et des parois abdominales, dont le sang parvient au foie par deux veines qui appartiennent au parois de l'abdomen.

La *veine-épigastrique* ou *abdominale*, que nous venons d'indiquer, est la continuation de l'iliaque, formée elle-même par la fémorale et l'hypogastrique, et plus en arrière, par deux branches de la caudale qui reçoivent une rénale postérieure. Cette veine parcourt les parois abdominales d'arrière en avant, gagne le lobe du foie de son côté, et s'y ramifie avec la veine-

(1) *Bojanus*, op. cit.

porte ordinaire. Celle-ci dirige dans le foie le sang de l'estomac, du mésentère et de la rate.

La mésentérique postérieure paraît se jeter immédiatement dans la veine cave (1).

c) *Dans les Sauriens ordinaires.*

Il ne paraît pas que leur veine-porte diffère de celle des crocodiliens.

d) *Dans les Ophidiens.*

Un tronc veineux considérable a son origine un peu au-devant de l'anus, par deux racines qui sont à la fois la continuation des rénales postérieures et des caudales. Ce tronc s'avance le long de la face supérieure de l'intestin, il en réunit successivement les veines, et forme essentiellement la veine-porte.

La veine-porte peut donc recevoir, par cette double voie, le sang de la queue et celui des reins. Des intercostales viennent s'y terminer vers le milieu de son trajet.

Cependant les spermatiques vont se jeter dans la veine-cave.

e) *Dans les Batraciens.*

Nous n'avons rien à ajouter à ce que nous avons dit en décrivant la veine-cave postérieure, sinon que les veines de la rate, du mésentère et de l'estomac, qui forment le système de la veine-porte le plus général,

(1) *Panizza*, op. cit., p. XIII, t. IV, f. 1 et 3, pour le *caïman* à museau de brochet.



confluent dans le foie, ainsi que nous l'avons exprimé, avec les deux branches de la veine abdominale chargée d'une partie du sang des extrémités postérieures, du bassin et des reins.

D. *De la veine-porte dans les Poissons.*

Nous examinerons :

1°. Les organes qui lui envoient leur sang veineux.

2°. Si leurs veines se réunissent en un ou plusieurs troncs avant de pénétrer dans le foie.

3°. Les communications que ce système, plus ou moins étendu, présente, dans ses racines, avec celui de la veine-cave.

1°. *Organes qui envoient leur sang veineux dans la veine-porte.*

Le sang des ovaires et des testicules se rend dans le foie par plusieurs rameaux, dans les *cyprins;* les veines génitales s'unissent à la veine mésentérique dans les *blennies.* Dans la *perche*, c'est à la veine mésentérique ou aux veines de l'estomac, que les veines génitales se réunissent. Dans l'*éperlan*, les veines génitales gauches se rendent en partie dans la veine mésentérique, en partie dans la veine rénale. Dans le *turbot*, les veines génitales vont, comme à l'ordinaire, dans la veine-cave. Les veines du rectum s'y jettent directement et ne vont pas au foie, dans plusieurs poissons. L'*ombro*, l'*éperlan*, sont dans ce cas. Dans ce dernier une partie des veines génitales droites s'unissent aux veines du rectum, pour prendre cette direction. La *vessie natatoire* envoie, dans quelques cas, ses veines dans le foie

par l'intermédiaire de la veine mésentérique (les *épinoches*, le *goujon*).

2°. *Nombre des troncs de la veine-porte.*

Ce nombre me paraît varier avec la forme et les divisions profondes du foie, et sans doute aussi avec la présence ou l'absence d'un mésentère (1).

Il y en a un seul dans le *grémille*, les *gobioïdes*, l'*anguille*, la *lamproie*.

Outre le tronc principal, on voit arriver au foie quelques rameaux séparés, dans la *perche*, l'*alose*, le *silure*, la *latte*, la *lump*, l'*ammodyte*.

D'autres fois il y a deux troncs principaux qui rassemblent toutes les veines de ce système, ou qui laissent quelques rameaux isolés pénétrer séparément dans le foie.

Les *blennies*, parmi les *gabioïdes*, le *brochet*, l'*éperlan*, sont dans le premier cas.

Les *épinoches*, la *loche*, le *hareng*, le *belone*, les petits *pleuronectes*, sont dans le second.

Le *cottus scorpius* a la veine-porte divisée en trois troncs.

Enfin, dans la plupart des *cyprins*, dont le foie, très-divisé, s'entrelace avec les replis de l'intestin, les vaisseaux de ce canal, qui n'a point de mésentère, pénètrent par petites branches ou par petits rameaux dans les parties les plus voisines du foie.

Il y a quelque chose d'analogue dans le *turbot*, quoi-

(1) M. *Rathke*, op. cit., p. 170.

que le foie y soit peu divisé. Ici c'est l'absence du mésentère qui coïncide avec le défaut de concentration du système.

3°. *Des communications du système de la veine-porte avec le système de la veine-cave postérieure.*

Ces communications ont lieu dans les poissons, chez lesquels une partie seulement des veines génitales se rend dans la veine-porte. Elles s'établissent encore par les veines du rectum, qui forment une partie de l'arbre mésentérique, et se rendent dans la veine-cave. Ces anastomoses entre le système de la veine-cave et le système de la veine-porte, facilitent le retour du sang par l'une ou l'autre voie. Il en résulte que le fluide nourricier doit pouvoir, dans certaines circonstances, se porter, par une sorte de reflux, plus d'un côté que d'un autre, suivant les besoins de l'organisme.

La veine-porte de plusieurs *sélaciens* m'a présenté une disposition et une structure fort étrange, du moins dans une partie de son trajet.

Une espèce de *squale*, analogue au *glaucus* de Linné, mais qui a des évents, et les espèces du genre *marteau* (*zigæna*, Cuv.) ont une ample valvule, de forme semi-circulaire, roulée sur elle-même, et dont le bord libre renferme le principal tronc de la veine-porte intestinale. Ce tronc, en se portant d'avant en arrière et en recevant les veines de l'intestin, augmente peu à peu de diamètre, par l'accroissement successif de son calibre, et de l'épaisseur de ses parois, qui sont très-musculeuses.

Elles nous ont paru devoir faire l'effet d'une espèce de cœur pour le système de la veine-porte. Aussitôt que cette veine est sortie de l'intestin, ses parois n'ont plus que l'épaisseur et la composition ordinaire. Elle gagne enfin la base du foie, après avoir traversé un chemin assez long, et se bifurque en deux branches, une pour chacun des lobes de cet organe (1).

Dans les *Suceurs*, la *veine-porte*, qui n'est qu'une veine mésentérique intérieure, est contenue dans l'épaisseur du bord libre de la valvule spirale, qui règne dans toute l'étendue du canal intestinal. Elle reçoit successivement les nombreuses ramifications des veines intestinales, dont les rameaux principaux sont divisés obliquement en travers, ou un peu tournés en spirale. Cette veine s'enfonce dans le foie, précisément à l'endroit où commence le repli valvulaire mésentérique. Elle charrie un sang remarquablement noir.

Trois ou quatre troncs veineux, que l'on voit à l'extrémité postérieure de l'abdomen, se portent de la ligne moyenne dorsale, et du sinus médian, vers la fin de l'intestin; ils doivent détourner dans la veine mésentérique une partie du sang qui se dirige dans les veines-caves par d'autres voies. Quoiqu'on les injecte facilement l'un par l'autre et, par leur moyen, la veine-porte, c'est surtout le second qui communique plus directement avec cette veine, et dont elle paraît la continuation. Nous le comparons aux deux branches

(1) *Annales des Sciences naturelles*, t. III, p. 274, et pl. 10 et 11, *seconde série*.

qui, dans les serpents, naissent des rénales externes et des caudales, et forment de même la veine-porte intestinale.

Comme dans tous les ovipares, ces larges communications, entre la veine-porte et la veine-cave postérieure, semblent destinées à permettre un flux et reflux du sang de l'une dans l'autre, suivant les besoins de la vie de nutrition.]

ARTICLE IV.

DU CŒUR DES ANIMAUX VERTÉBRÉS.

§ I. *De la structure du cœur en général, et plus spécialement de celui des animaux vertébrés.*

Dans tous les animaux où il existe, le cœur est un muscle creux, ayant une ou deux, quelquefois trois et souvent quatre cavités. Une d'elles, dans le second cas, reçoit le sang des veines et le verse dans l'autre; il y en a deux dans le troisième cas qui remplissent la même fonction, ainsi que dans le quatrième; elles portent le nom d'oreillettes ou de sinus des veines.

Dans le dernier exemple, les deux cavités qui se remplissent du sang des oreillettes se vident dans les artères. La même chose s'exécute dans les deux autres exemples par une seule cavité que l'on appelle ventricule. La capacité des ventricules est plus grande que celle des oreillettes dans tous les animaux à sang chaud, ou à circulation double. Le contraire a lieu dans les classes dont le sang est froid; les parois de ces der-

niers, beaucoup plus minces que celles des ventricules, semblent généralement autant membraneuses que musculeuses; elles n'ont pas de couches épaisses de fibres musculaires, mais seulement des faisceaux rassemblés dans certaines portions en cordons plus ou moins forts, qui s'entrelacent entre eux, et ne présentent souvent, dans leurs intervalles, qu'une paroi membraneuse et transparente.

Les parois des ventricules ou des cavités artérielles sont au contraire essentiellement musculeuses; elles ont toujours beaucoup plus d'épaisseur que celles des sinus veineux, et sont presque uniquement composées de faisceaux musculeux, ayant une manière d'être toute particulière qui distingue parfaitement le cœur, des muscles volontaires. Ce ne sont point, en effet, comme dans ceux-ci, des faisceaux parallèles entre eux, et réunis par un tissu cellulaire plus ou moins évident; mais ils se partagent souvent et semblent se ramifier, s'entrelacent les uns dans les autres, prennent des directions bien différentes, et n'ont point de tissu cellulaire apparent qui serve à les unir. Cette description est d'autant plus vraie qu'on les observe plus près de la surface interne du ventricule. Là ils se rassemblent en cordons plus ou moins forts, plus ou moins distincts, plus ou moins détachés de cette surface, qui s'entrecroisent et laissent entre eux des enfoncements ovales ou d'autres formes, dont la profondeur varie. Dans les animaux qui ont deux ventricules séparés, ces cordons sont toujours plus forts et plus distants, dans celui qui répond aux artères du corps que dans le ventricule pulmonaire; mais dans l'un et dans l'autre ils sont peu libres, et rarement détachés dans tout leur con-

tour, au point de former, par intervalles, des espèces de ponts sous lesquels le sang puisse passer.

Ils sont beaucoup plus libres dans les animaux où le cœur n'a qu'un ventricule, particulièrement lorsque celui-ci doit avoir sa cavité plus ou moins anfractueuse, ou même divisée en plusieurs loges. Alors, comme nous le verrons plus en détail dans les articles suivants, un grand nombre de ces cordons sont détachés dans une partie de leur étendue, et forment, en s'entrecroisant, une foule de petits sinus qui communiquent les uns dans les autres, et dans lesquels le sang passe comme à travers un crible; ils servent, dans le cas de circulation pulmonaire incomplète, à mélanger, jusqu'à un certain point, la portion du sang qui vient des poumons, avec celle qui n'a pu y passer.

Des artères qui viennent des gros troncs du corps, pénètrent dans la substance du cœur et lui portent le sang qui doit la nourrir. Il est bien remarquable que, dans les poissons, ce n'est point de l'artère qui part du cœur immédiatement, ou de la pulmonaire que naissent les artérioles de ce viscère; il reçoit le sang nourricier d'une des branches qui forment l'aorte, c'est-à-dire de suite après le passage de ce fluide à travers les branchies. Le résidu en est repris par des veines analogues, qui s'ouvrent dans le sinus commun des veines, ou, lorsqu'il y en a deux, dans celui qui répond aux veines du corps. La partie de ce même résidu, sortie des vaisseaux sanguins, est absorbée dans les animaux pourvus d'un système lymphatique, par un grand nombre de ces vaisseaux formant des plexus autour du cœur ou dans son voisinage.

Les nerfs qui vont au cœur servent encore à le dis-

tinguer essentiellement des muscles volontaires; ils viennent, en effet, pour la plupart, du trisplanchnique ou grand sympathique, dans les quatre classes des animaux vertébrés; la paire vague ne paraît lui fournir qu'un petit nombre de filets. Ils ont par conséquent la mollesse des nerfs des viscères, et non la dureté ou la consistance des nerfs qui viennent immédiatement du cerveau ou de la moelle épinière, et ils se distribuent, comme les premiers, autour des artères, sans paraître aboutir, en particulier, aux différents faisceaux du cœur.

Les cavités du cœur sont toujours revêtues d'une membrane mince, délicate, transparente, à surface interne parfaitement lisse, qui se continue des sinus veineux dans les veines, et des ventricules dans les artères.

Ce viscère est de même constamment enveloppé par un péricarde ou sac membraneux, qui le contient, ainsi que l'origine des gros vaisseaux, comme le péritoine renferme les intestins; c'est-à-dire qu'il forme, à la manière de toutes les membranes séreuses, une cavité fermée de toutes parts, dont une portion, repliée dans l'autre, recouvre immédiatement le cœur et les gros vaisseaux, et adhère par un tissu cellulaire serré à leur surface externe. Ce viscère est plus ou moins libre dans l'autre portion, dont la cavité excède un peu son volume; elle permet ses mouvements de contraction et de dilatation, et les limite jusqu'à un certain point, en se fixant par quelques portions de sa surface externe aux parties environnantes; enfin elle empêche que le cœur ne nuise à ces parties par ses mouvements, ou qu'il ne contracte avec elles des adhérences inflammatoires.

Le péricarde existe aussi généralement que le cœur; sa nature et sa disposition paraissent toujours semblables. On lui trouve, dans tous les animaux, une cavité remplie plus ou moins d'une vapeur ou d'un liquide aqueux; une portion plus mince adhérente au cœur; et l'autre, plus épaisse, plus consistante, fixée par quelques points de sa surface externe, aux parties environnantes. Sa constance confirme les usages importants que nous venons de lui assigner. [Relativement à sa nature, le péricarde peut devenir très-fibreux dans sa partie libre, et même cartilagineux, comme dans les *lamproies*. Quant à sa disposition, nous verrons son sac percé et communiquant avec la cavité abdominale dans beaucoup de poissons cartilagineux, chez lesquels cette dernière cavité est ouverte elle-même à l'extérieur.]

§ II. *De la structure du cœur des mammifères.*

Cette structure est la même pour l'essentiel dans tous les *mammifères*, et ressemble à celle du cœur de l'*homme*. Comme dans celui-ci, le cœur des mammifères est composé : 1° de deux cavités adossées l'une à l'autre, à parois épaisses, et presque uniquement charnues, qui chassent le sang dans les poumons et dans toutes les autres parties du corps; 2° de deux autres cavités à parois beaucoup moins épaisses, bien moins charnues, paraissant surajoutées à la masse qui forme les précédentes, et dans lesquelles elles versent le sang qu'elles ont reçu des veines; 3° d'une poche membraneuse qui l'enveloppe de toutes parts, ainsi qu'une portion des gros vaisseaux qui en partent ou qui s'y rendent. Dans tous, le cœur, et le sac qui le recouvre,

est situé dans la cavité thoracique, entre les lames des médiastins, et présente une forme assez généralement cônique ou ovalaire.

Comparons successivement ces différents points : ils nous offriront quelques circonstances particulières, beaucoup moins importantes, à la vérité, que les ressemblances générales, mais qui ne doivent cependant pas être passées sous silence.

1°. La *forme* du cœur, qui est proprement celle de la masse dans laquelle sont creusés les deux ventricules, ressemble à un cône obtus dans l'*orang-outang*, le *cheval*, le *bœuf*, etc., comme dans l'homme; elle s'arrondit beaucoup dans plusieurs singes, tels que le *saï*, plusieurs *guenons*, ainsi que dans le *lori*, dans la *loutre*, le *castor*, le *porc-épic*, l'*écureuil*; elle est large et courte dans l'*éléphant* et le *dauphin*; et s'allonge, au contraire, dans les *phalangers*, le *chien*, le *bouc*. Au reste, cette forme change avec l'âge, et n'est pas même toujours semblable dans tous les individus d'une même espèce. Ajoutons cependant que le cœur du *lamantin* en présente une bien singulière. Il est beaucoup plus large que long, et fortement échancré à l'endroit qui répondrait à sa pointe; ce qui vient de ce que les deux ventricules sont absolument séparés dans leur moitié postérieure. [Ils le sont même au-delà de cette moitié dans le *dugong*.]

Le sillon qui règne obliquement, de la base à la pointe, sur les deux faces du cœur de l'homme, et qui répond à la cloison des deux ventricules, dans lequel rampent les principaux vaisseaux du cœur, ce sillon, dis-je, change de direction dans les autres mammifères, lorsque la position relative des deux ventricules change

elle-même. Il ne s'étend pas jusqu'à la pointe quand le ventricule droit n'avance pas jusque là ; ce qui a lieu assez souvent, comme nous le verrons bientôt dans l'histoire de ce ventricule. Alors la pointe du cœur n'est point bifide, comme dans l'homme, mais c'est le côté droit de ce viscère qui est échancré par le sillon.

2°. La *situation* du cœur des mammifères est peut-être la circonstance par laquelle il s'éloigne le plus souvent de celui de l'homme, ce qui tient à la marche horizontale de la plupart de ces animaux. Sa position est assez généralement moins oblique et plus directe d'avant en arrière.

Dans les *orangs* il présente encore cette obliquité d'une manière très-marquée, et il touche au diaphragme par une aussi grande étendue que chez l'homme. Dans les autres *singes* il ne répond à ce muscle que par sa pointe, qui conserve un peu d'obliquité à gauche; et, dans la très-grande partie des autres mammifères, cette pointe n'atteint même pas jusqu'à ce muscle; elle vient se poser, ainsi qu'une portion de la face inférieure du cœur, sur la partie moyenne du sternum. De sorte que chez ces animaux le cœur est placé sur la ligne médiane du corps, [cependant dans une situation plus ou moins oblique d'avant en arrière et de haut en bas,] et à une certaine distance du diaphragme. Comme dans l'homme il n'est assujetti, dans sa position, que par les gros vaisseaux et le sac qui le contient.

3°. Le *péricarde* fournit au cœur une double enveloppe, dont la plus intérieure, la plus mince, adhère immédiatement à sa surface externe, et à celle du commencement des gros vaisseaux. Elle se replie de là sur elle-même, et vient former, autour du cœur, un

deuxième sac, dont la capacité excède un peu le volume du cœur; ces deux sacs n'en font proprement qu'un, dont une partie serait repliée dans l'autre comme on le fait des bonnets de nuit. Il résulte de cette disposition, que la cavité du péricarde est fermée de toutes parts comme celles du péritoine et de la plèvre; sa structure et ses fonctions ont d'ailleurs une grande analogie. Sa surface interne est constamment humectée de la vapeur qui s'en exhale, et favorise les mouvements du cœur, qu'il protége en lui fournissant une enveloppe et qu'il assujettit; la moitié libre du péricarde, beaucoup plus épaisse et plus fibreuse que celle qui est adhérente au cœur et qui est plus séreuse, n'a pas exactement la forme conique de ce dernier, mais elle se rapproche de la forme globuleuse. Cette même partie adhère, dans l'homme, par un tissu cellulaire serré, au centre tendineux du diaphragme, et même à sa partie charnue vis-à-vis du cartilage de la sixième côte. On trouve encore dans l'*orang-outang* une semblable adhérence; mais elle est réduite à peu de chose dans les autres singes, et elle devient nulle dans la très-grande partie des mammifères; il y a même souvent un intervalle assez considérable entre le diaphragme et la pointe du péricarde, que remplissent des petits lobes du poumon (1). Dans ceux-ci, les deux prolongements du médiastin s'avancent, de ce muscle aux côtés du péricarde, et suppléent, en se fixant à ce dernier, aux adhérences immédiates qu'il n'a pas.

---

(1) Voir dans le paragraphe sur la forme des poumons des mammifères, et ses divisions en lobes (Leçon sur les organes de la respiration des vertébrés) ce que nous disons de la déviation du cœur à gauche, laquelle est en rapport avec le nombre des lobes du poumon droit, et m'a paru plus marquée chez un certain nombre de mammifères, que cela n'est exprimé dans cet ancien texte.

4°. Les deux cavités qui reçoivent le sang des veines sont adossées l'une à l'autre, comme celles qui forment le cœur proprement dit. Elles portent le nom très-impropre d'*oreillettes*, à cause de la forme d'un appendice cônique, qui en fait partie, et qui est replié sur la base des ventricules de chaque côté des troncs artériels.

Leurs parois sont minces et peu musculeuses en comparaison de celles des ventricules. Dans plusieurs endroits, on n'y remarque que la membrane qui se prolonge de l'intérieur des veines pour tapisser leur cavité, réunie à la portion du péricarde qui les enveloppe extérieurement.

a) *De l'oreillette droite.*

L'oreillette droite, ou le sinus dans lequel viennent aboutir les veines-caves, est la plus grande des deux; lorsqu'elle est dilatée, sa figure est elliptique; elle semble formée par la réunion des veines-caves qui s'ouvrent aux deux extrémités supérieure et inférieure de cette oreillette; ses parois sont minces, lisses intérieurement, et sans colonnes charnues bien prononcées, excepté dans l'appendice, qui a sa surface interne toute raboteuse par de semblables colonnes ramifiées en différents sens; la cloison qui sépare cette oreillette de l'autre, percée dans le fœtus par le trou de *Botal*, ne présente plus qu'un enfoncement au même endroit qui porte le nom de fosse ovale.

Celle-ci est entourée, principalement à sa partie supérieure, d'un rebord musculeux plus ou moins saillant, remarquable par l'obstacle qu'il doit présenter, dans le fœtus, au sang de la veine-cave supérieure, en le détournant du trou ovale; au-delà de la fosse ovale,

et plus inférieurement, se trouve l'orifice de la veine-cave inférieure, bordé, du côté de cette fosse, d'un repli semi-lunaire ou de la valvule d'*Eustache*. Plus en dedans de l'oreillette, et plus à droite que ce dernier orifice, se trouve celui de la grande veine coronaire, également bordé d'un repli de même forme; c'est la valvule de *Thébésius*. Enfin, ce sinus s'ouvre dans le ventricule du même côté par un large orifice ovale, qui répond à l'endroit où l'oreillette joint la base du ventricule, et paraît entouré, du côté de la première, d'une zône de fibres blanchâtres, et comme tendineuses.

La plupart de ces circonstances sont communes à l'*homme* et aux autres *mammifères;* ceux de ces derniers qui sont aquatiques et s'enfoncent fréquemment sous les eaux, tels que la *loutre*, le *castor*, les *phoques*, les *cétacés*, ont le trou de Botal également fermé lorsqu'ils sont adultes.

Nous l'avons vérifié, pour les *cétacés*, sur plusieurs cœurs de *marsouins* et de *dauphins*, et pour les *amphibies*; sur plusieurs cœurs de *phoques* (1).

(1) Nos observations ont été confirmées, depuis lors, par celles de *Meckel*, de *Lobstein*, de M. *Rapp*, et de plusieurs autres anatomistes, faites sur des *loutres*, des *castors*, des *ornithorhynques*, des *phoques*, des *morses* et des *cétacés* appartenant aux deux sections de cet ordre. Seulement l'animal ne doit plus être de la première jeunesse. On trouve fréquemment encore, dans le premier âge, cette communication ouverte dans les animaux plongeurs, chez lesquels il est cependant remarquable qu'elle se ferme plus tard que dans les autres mammifères. Il en est de même du canal artériel qui s'obstrue, comme le trou de Botal, mais moins promptement, après la naissance, dans les mêmes mammifères plongeurs.

La faculté de plonger tient à une autre circonstance d'organisation. Nous avons vu (p. 239) que, chez les mammifères qui ont cette faculté, la veine-cave forme un grand sinus immédiatement avant son passage à travers le diaphragme. Ses parois ont montré à M. *Burow*, dans le *Phoca littorea*, un peu au-dessus de cette cloison, un anneau de fibres musculaires de l'épaisseur du doigt. (*Archiv. fur Anat. und Physiol.*, *Von Muller*, 1838, heft. 2.)

Si l'existence de cet anneau, dans les mammifères et les oiseaux plongeurs, est

Le bourrelet qui surmonte, dans la plupart des cas, la fosse ovale détourne de cette fosse le sang de la veine-cave supérieure, et le dirige vers l'orifice de l'oreillette dans le ventricule. Dans le *porc-épic* et l'*éléphant*, etc., qui ont deux veines-caves antérieures, la veine-cave antérieure gauche, s'ouvrant dans le sinus tout près de son embouchure dans le ventricule, le sang de cette veine est porté plus directement dans ce dernier. Il n'y a guère que celui qui vient de la veine-cave antérieure droite qui puisse arriver dans l'appendice; encore cela ne peut avoir lieu que par une sorte de reflux. Cet appendice retombe en avant du cœur, sur le côté droit de l'aorte, dans les mammifères à marche horizontale; il varie un peu en épaisseur, et paraît plus ou moins allongé. [Les *phoques* en ont un second en arrière.]

La grande *valvule d'Eustache* paraît manquer assez souvent. Nous ne l'avons pas trouvée dans le *lion*, l'*ours*, [ni dans la plupart des carnassiers; elle manque dans les *didelphes*;] parmi les *rongeurs*, dans le *porc-épic*. [Le *cochon* et le *pecari* parmi les *pachydermes*; les *solipèdes*; le *cerf*, le *chamois* parmi les *ruminants*; le *marsouin*, parmi les *cétacés*, en manquent également (1);] tandis qu'elle est grande et musculeuse dans le *phoque* (2). Dans l'*élé-*

aussi générale que le sinus de la veine-cave, ce que des observations ultérieures pourront apprendre, ce sera une belle confirmation de l'usage que nous avons attribué au sinus, celui de servir de réservoir au sang qui ne peut pas traverser le poumon durant la submersion.

(1) *Meckel*, op. cit., p. 252. — (2) *Meckel*, qui avait confirmé nos observations dans le phoque par les siennes propres, annonce (*Système d'Anat. comp.*, t. v, p. 295) qu'il s'était trompé, et qu'il avait pris pour la valvule d'Eustache, celle de la veine coronaire ou la valvule de Thébésius. Nous venons de vérifier qu'il y a un large rebord, semblable à un pli valvulaire, mais plus épais, qui protége la sortie du sang de la grande veine coronaire, en garnissant son orifice du côté de la veine-cave postérieure.

phant, cette valvule a une direction spirale, et se continue le long des parois supérieures du sinus, avec l'extrémité postérieure et gauche d'une autre valvule large et semi-lunaire, qui sépare l'orifice de la veine-cave antérieure et droite, de la cavité de l'appendice.

b) *De l'oreillette gauche.*

L'oreillette gauche, plus petite que la droite, ne semble qu'une dilatation des veines pulmonaires qui s'ouvrent, à sa partie supérieure, par deux orifices. Sa partie inférieure répond au ventricule gauche. Son appendice se relève dans l'homme sur la base du cœur, ou paraît suspendu au-devant de cette base dans les quadrupèdes, à gauche de l'artère pulmonaire. Ses parois sont, comme dans l'oreillette droite, affermies par des colonnes charnues, tandis qu'elles sont lisses et peu musculeuses dans le reste de l'oreillette. On remarque, dans celle-ci, les traces de la valvule qui fermait le trou de Botal dans le fœtus. Son embouchure, dans le ventricule aortique, est entourée de même d'une zone blanche, comme tendineuse. Cette conformation est commune à l'homme et à tous les mammifères.

5°. Des *ventricules*. C'est au corps qu'ils forment par leur réunion, que l'on donne particulièrement le nom de cœur. Ils diffèrent l'un de l'autre par leur forme, par la disposition et l'épaisseur de leurs parois, et par l'arrangement des faisceaux charnus qui composent celles-ci.

a) *Du ventricule droit.*

Dans tous les animaux à sang chaud, le ventricule pulmonaire est placé en écharpe sur le devant, et un

peu à la droite du ventricule aortique, qui semble faire plus particulièrement la masse du cœur, en sorte que, lorsqu'on coupe transversalement le cœur, la coupe du ventricule aortique est un cercle, et celle du ventricule pulmonaire un croissant concentrique et extérieur à ce cercle.

En prenant pour sa longueur une courbe qui serait la continuation de l'artère pulmonaire, on peut dire que sa direction est en montant obliquement de droite à gauche, et que sa partie droite est la plus large.

Ou bien on peut le considérer comme un triangle dont la base serait formée de ses deux grandes ouvertures, et dont le côté gauche est plus long que le côté droit, qui est preque parallèle au côté du cône que forme le cœur.

La position du cœur fait que, dans l'homme, ce ventricule est plutôt antérieur et supérieur que droit, par rapport à l'autre : mais ce nom lui convient assez dans les quadrupèdes. Il se contourne en dessous de gauche à droite, de la base à la pointe, en remontant de ce dernier côté, et se termine quelquefois loin de celle-ci aux deux tiers de la longueur du cœur, tandis qu'il fait une saillie ovale vers sa base, d'où part l'artère pulmonaire. Cette disposition est bien marquée dans le *kanguroo-géant* et le *chien*. Il s'étend peu en arrière dans l'*ours* et ne dépasse pas la base de l'autre ventricule en avant.

Nous n'avons pas trouvé, dans la plupart des mammifères, que sa capacité fût bien évidemment plus grande que celle du ventricule gauche, comme on le dit du cœur de l'homme. Autant qu'on peut en juger à la vue, cette capacité nous a paru égale le plus souvent ; quel-

quefois même elle semble être au désavantage du ventricule droit.

Il n'en est pas de même de la force de ces deux ventricules, si l'on en doit juger par l'épaisseur de leurs parois, et par celles des colonnes charnues qui rendent leur surface interne si inégale. Ces colonnes sont beaucoup moins prononcées dans le ventricule dont il est question, et l'épaisseur de ses parois atteint à peine dans l'homme, comme dans les autres mammifères, le tiers de celle du ventricule gauche. Il arrive même quelquefois qu'elles n'ont que le quart de cette épaisseur, comme nous l'avons vu, entre autres, dans un cœur d'*ours*, où cette circonstance n'était, au reste, qu'individuelle, et dans le *kanguroo géant*. Dans le *dauphin*, au contraire, elles sont la moitié aussi épaisses que les parois du ventricule gauche. Cela viendrait-il de ce que le sang a plus d'obstacles à vaincre pour traverser les poumons de cet animal, ou du jeune âge de l'individu observé?

Sa paroi externe est concave en dedans; sa paroi interne, qui est la cloison du cœur, est convexe; elle a, entre l'ouverture de l'oreillette et celle de l'artère, une saillie longitudinale un peu plus convexe, qui répond à peu près vis-à-vis l'origine de l'aorte. L'une et l'autre sont garnies, dans l'homme, d'une multitude de cordons charnus qui se croisent dans divers sens, et interceptent des aréoles ovales, qui elles-mêmes en contiennent de plus petites. Il y a beaucoup moins de ces cordons à la paroi convexe. Où l'on en trouve le plus, c'est dans le fond à gauche, le long de la courbe de réunion de cette paroi concave; ils semblent se détacher les uns des autres dans cet endroit, pour intercepter des

aréoles profondes; la direction des principaux est plutôt dans le sens de la longueur de l'axe du cœur, que dans le sens opposé.

La partie de la paroi convexe, située près de l'artère pulmonaire, est à peu près lisse.

Le *mandrill* a ces cordons plus nombreux et plus marqués que l'homme, surtout à la paroi convexe. Le *papion à face de chien* (*simia hamadryas*, L.) de même. Les cordons sont très-forts et très-marqués dans le *dauphin*, ce qui correspond à la grande épaisseur des parois du ventricule droit.

Le *mouton* n'a presque point de cordons charnus; sa paroi concave ne présente que de légères saillies; sa paroi convexe n'en a aucune. Il en est de même dans le *bœuf*: les cordons charnus de ces deux animaux sont plus marqués dans les environs de l'oreillette, toujours à la paroi concave.

Le *cochon* a ses cordons plus marqués à la paroi concave que les deux précédents.

Les parois du cœur du *lapin* sont presque lisses.

Il y a des poutres charnues qui traversent d'une paroi à l'autre. C'est vers le fond, à droite, qu'on en rencontre ordinairement le plus; une d'elles va de la base du grand mamelon de la paroi concave, vers celle de la portion aortique de la paroi convexe. Elle se retrouve dans l'*homme*, le *singe*, le *bœuf*, le *mouton*, le *cochon*, le *daim*, l'*antilope kevel*; elle manque dans le *lapin*.

Le *mandrill* a beaucoup plus de poutres charnues, et bien mieux marquées que l'homme.

Outre ces poutres charnues, on en trouve de tendineuses, ou quelquefois même de simples filets de même nature qui vont semblablement d'une paroi à l'autre.

L'ouverture par laquelle l'oreillette communique avec le ventricule peut être dilatée circulairement.

De tout son pourtour, pend, en dedans du ventricule, un voile membraneux, ou un anneau, mais dont le bord inférieur n'est pas égal.

C'est ce qu'on nomme valvule *tricuspide*. Des filets tendineux qui s'attachent à tout son bord inférieur, vont, en se rapprochant, se fixer à certains points des parois du ventricule.

Vis-à-vis de chacun de ces points, le voile a une large échancrure arrondie au pourtour de laquelle ces filets tendineux s'attachent, comme les bâtons à un éventail; ils s'épanouissent sur la face convexe de ce voile, en y étendant leurs fibres, qui y deviennent plus nombreuses et plus grosses.

Dans le *bœuf*, le *mouton*, ces échancrures sont au nombre de trois, très-grandes, à peu près de forme parabolique, et elles interceptent trois pointes aiguës, qui ont valu à ce voile le nom qu'il porte.

Dans le *cochon*, les pointes sont un peu plus courtes.

Dans l'*homme* et le *singe*, les portions plus longues du voile ne sont point terminées en pointe, mais arrondies irrégulièrement. Le lobe du côté de l'artère est plus large, et attaché de très-près à la paroi convexe, de sorte qu'il peut fermer, lorsque ces valvules s'ouvrent, la portion du ventricule qui conduit vers l'artère. Il n'en est pas de même dans le bœuf et le mouton; ce lobe y est très-écarté de la paroi convexe, mais on retrouve la première disposition dans le *lion*, l'*ours brun*, la *loutre*, le *porc-épic*. On peut distinguer, dans ces animaux, toute la valvule en deux portions. L'une beaucoup moins libre, répond à la paroi convexe, à laquelle

elle est retenue par des filets courts; l'autre, ayant plus de jeu, comprend les deux tiers de toute la valvule, répond à la paroi concave, et envoie des filets plus longs et plus nombreux aux mamelons charnus que nous allons décrire.

Les fils tendineux ne vont pas tous s'attacher immédiatement aux parois, mais souvent à des proéminences charnues nommées colonnes ou mamelons.

Dans l'homme il y a une production du voile d'ordinaire adossée à la cloison du cœur; cela est toujours ainsi dans les animaux où ces productions sont en pointe.

Elle a, vers la droite, un éventail de filaments qui tiennent à un mamelon situé à la paroi convexe, tout près de l'angle qu'elle fait du côté droit avec la paroi concave.

Vis-à-vis de cet angle est encore souvent une des productions du voile, et la troisième à l'opposite de la portion du ventricule qui mène à l'artère. Elles sont séparées l'une de l'autre par un second éventail qui tient à un mamelon attaché au milieu de la paroi concave, et tantôt plus long, tantôt plus court, se divise en deux, trois, quatre pointes ou plus.

Le troisième principal éventail est attaché à la face convexe, à cet endroit plus convexe qui répond à l'aorte, il n'y a que rarement un mamelon.

Indépendamment de ces trois principaux éventails, il y en a quelques-uns plus petits, ou des fibres isolées, qui ont à leurs bases de très-petits mamelons. Cette irrégularité n'a pas lieu dans les mammifères, c'est elle qui fait que leurs valvules sont mieux terminées que dans l'homme.

Les trois mamelons du *bœuf* sont gros, courts et sans divisions. Leur sommet est circulaire, tranchant et émet les filets de son bord; ils sont forts et moins nombreux que dans l'homme. Le *mouton* n'a guère que le mamelon de la paroi concave; les deux autres sont très-petits.

Il y a dans le *mandrill* cinq mamelons allongés, cylindriques, à extrémités bifides ou trifides; deux du côté antérieur, qui prennent leur racine dans le fond même du ventricule, un dans l'angle à droite, un petit à la face concave et un petit à la convexité aortique.

Dans le *lapin*, la partie antérieure du voile est attachée à trois colonnes grêles qui tiennent cependant toutes à la paroi convexe. Les fils de la portion opposée du voile sont attachés à cette même paroi, mais sans mamelons sensibles.

Le *dauphin* a trois gros mamelons seulement : celui qui sépare la portion de la valvule qui répond à l'artère, de celle qui répond à la cloison, est attaché au bas de la paroi concave vers la gauche, et non sur la convexité aortique.

Le *cochon* n'a de sensible que le court mais très-large mamelon de la paroi antérieure du concave. Les fils qui répondent aux deux autres échancrures s'attachent immédiatement à plusieurs points de la face convexe.

Le *lion* n'a de même qu'un mamelon fixé à la surface concave, auquel se rendent les filets des deux tiers de la valvule. Il y en a trois sur la même surface dans le porc-épic. Le cœur de la loutre en a quatre, grêles et allongés à la surface convexe; il y en a un, à chaque surface, dans le daim; le chien en a deux à la surface convexe, et un seul à la surface opposée.

On ne trouve rien, à cet égard, d'un peu général, que le rapport des filets qui se fixent aux mamelons avec la portion de la valvule à laquelle ils se rendent. Ils ne vont ordinairement qu'à la partie de cette valvule qui répond, comme nous l'avons dit, à la surface concave, et contribuent, ainsi que la longueur de ces filets, à lui donner plus de jeu.

b) *Du ventricule gauche.*

Le ventricule gauche a la même forme que le cœur; c'est un cône, ou plutôt un ovoïde long et étroit, dont la coupe est ronde partout, et dont les parois charnues sont plus épaisses que celles du ventricule droit.

Son extrémité la plus large est divisée en deux ouvertures, celle de l'oreillette et celle de l'aorte : cette dernière est contre la cloison du cœur; l'autre contre sa circonférence. Ces rapports sont constants dans tous les mammifères.

Les parois en sont garnies partout de cordons charnus, plus détachés, plus nombreux et plus variés que ceux du ventricule droit. La direction des principaux est selon la longueur, mais ils vont tous plus ou moins obliquement, en sorte qu'ils se croisent en interceptant des mailles en forme de lozanges; dans leurs intervalles sont d'autres filets plus minces interceptant des mailles plus petites.

Il y a aussi certains filets qui traversent d'un cordon à un autre, en passant sur plusieurs intermédiaires.

Vers la cloison du cœur, les cordons disparaissent avant la base de l'aorte, et il y a là un espace fort lisse. Vers la circonférence ils règnent jusqu'à l'orifice de l'oreillette.

Comme il n'y a qu'une seule paroi circulaire, ce qu'on pourrait appeler poutres charnues rentre dans les cordons obliques.

Les *mammifères* présentent moins de différences à l'égard du ventricule gauche que du droit.

Le *mandrill* a ses cordons charnus beaucoup plus minces, plus nombreux, et formant un rets plus composé que dans l'homme.

Dans le *cochon* ils sont en petit nombre, gros, peu distincts.

Dans le bœuf et le mouton ils sont larges, point séparés des parois, et ne se distinguent que par les fossettes peu profondes qui sont entre eux. L'espace lisse du côté de l'aorte descend plus bas.

On voit quelques réseaux tendineux fixés sur ces cordons charnus, interceptant un petit nombre de larges mailles; ils ne consistent qu'en quelques filets dans ces trois derniers animaux.

Le *lièvre*, la *marte*, le *lion*, ont ce ventricule presque lisse.

Dans le *dauphin* et le *marsouin* les cordons sont plus gros, plus forts et aussi bien détachés, quoique moins nombreux que dans l'homme.

Le voile membraneux qui, de tout le contour de l'orifice de l'oreillette, pend dans le ventricule, est semblable à celui du ventricule droit; mais il n'a que deux grandes échancrures et deux prolongements qui, au reste, ne sont pas pointus, mais obtus, même dans le bœuf et le mouton. De là son nom de valvule *mitrale*.

Les filets s'épanouissent, comme dans le ventricule droit, sur la surface convexe du voile.

Ces filets tiennent ordinairement à deux mamelons

principaux, disposés de manière qu'ils ne touchent, ni à la cloison du cœur, ni à son opposite, mais entre deux.

Ils sont moins gros dans l'homme et creusés eux-mêmes par des fossettes.

Dans le *lion*, le *bœuf*, le *cochon*, le *mouton*, ils forment de gros monticules presque lisses; ceux du *dauphin* n'en diffèrent que par quelques fossettes à leur base. Le *mandrill* les a comme l'homme.

Le *lapin* en a deux gros, bien détachés, en forme de colonnes, et deux plus petits à la face externe.

La *marte* n'en a que deux presque lisses.

6°. *Des os du cœur dans les mammifères.*

[L'existence d'un os ou de deux au plus, dans la cloison qui sépare les deux ventricules près de l'origine de l'aorte, est une circonstance accidentelle dont nous avions négligé de parler dans notre première édition. Elle paraît plus fréquente chez les mâles que chez les femelles; dans les herbivores, et particulièrement dans les *pachydermes*, les *solipèdes* et les *ruminants*, que dans les carnassiers. Mais ces os, ou cet os, ne se rencontrent pas dans tous les individus du même sexe et d'une seule espèce. Ce n'est donc qu'un accident organique, qui devient une règle, une organisation normale dans d'autres classes, ainsi que nous le verrons pour le cœur des chéloniens.]

7°. *Faisceaux musculeux du cœur, et leur disposition dans les différentes parties de ce viscère.*

[Il était bien essentiel d'étudier l'arrangement, les différentes directions des faisceaux musculeux qui en-

trent dans la composition des cavités du cœur, pour pouvoir s'expliquer le sens des contractions de leurs parois et leur dépendance; afin de comprendre la forme que prennent les parties du cœur correspondantes (les ventricules et les oreillettes) qui agissent simultanément.

Aussi cet arrangement a-t-il été décrit, avec plus ou moins de détails, par plusieurs anatomistes des XVII[e] et XVIII[e] siècles (1). Cependant on peut dire que c'est aux anthropotomistes contemporains qu'on doit d'avoir exposé d'une manière plus claire et plus précise cette structure dans l'homme (2).

Meckel a négligé ce sujet intéressant (dans son *Syst. d'Anat. comparée*). Nous avons essayé de le traiter, en l'étudiant plus particulièrement dans le cœur de l'homme, du cheval, du bœuf, du chien, du chat et de plus petits mammifères; et, parmi les oiseaux, dans celui de l'aigle, du hibou, du coq, de l'outarde, du héron, du cygne, etc. (3).

Les faisceaux musculeux, dont l'ensemble compose le cœur, ont des directions et présentent un arrangement assez uniforme dans l'homme et les mammifères; cet arrangement ne diffère pas même dans les oiseaux, du moins pour l'essentiel.

Nous le décrirons, plus particulièrement, d'après le *bœuf*.

(1) Haller, dans ses immortels *Eléments de Physiologie*, t. I, p. 351, commence ainsi l'exposé de l'état de la science à cet égard : « Quæ vero fibrarum cordis veræ » series sint, certe dictu difficillimum est, neque ego potui, post macerationem » aut coctionem in aceto, hoc ænigma enodare, etc. »

(2) Voir M. Gerdy, *Recherches*, etc., d'*Anatomie*, etc. Paris, 1823. M. Cruveilhier, *Anat. descriptive*, t. III, p. 25 et suiv.; et MM. Bourgéry et Jacob, t. IV, pl. 10, 13.

(3) Les préparations qui en sont conservées parmi les collections de la Faculté des sciences de Strasbourg ont été faites sous mes yeux, par M. *Bicchi*, mon préparateur particulier.

Les plus extérieurs de ces faisceaux forment un sac musculeux à parois minces, commun aux deux ventricules. Ils ont une direction longitudinale de la base à la pointe sur la face diaphragmatique du ventricule gauche. Ceux de la face sternale vont un peu obliquement de droite à gauche, Tous arrivent à la pointe du cœur, où ils se contournent en spirale.

Avant de s'enfoncer dans la pointe du cœur et de pénétrer dans le ventricule gauche, ils se réunissent en deux épais cordons, formant deux anses qui s'enchaînent réciproquement. Cette disposition singulière est générale, et aussi remarquable dans les oiseaux que dans les mammifères.

Les faisceaux qui ont tapissé la face sternale du cœur et son côté droit, passent à gauche de l'autre anse et se dirigent vers la cloison du ventricule. Ceux qui ont recouvert la face diaphragmatique, et le côté gauche, pénètrent dans le cœur à droite de la première anse, et s'épanouissent sur la paroi gauche du ventricule.

Ainsi les faisceaux de l'un et l'autre cordon se rendent en totalité dans le ventricule gauche, dans lequel ils s'épanouissent, et dont ils revêtent les parois de la pointe à la base.

Entre l'enveloppe musculaire extérieure commune, et intérieure propre au ventricule gauche, se voient des faisceaux nombreux de fibres spirales, dont les tours de spire appartiennent à chaque ventricule ; mais dont les arcs, qui se touchent, s'enchevêtrent ou se dépassent un peu réciproquement pour former la cloison, et s'y joignent sans se confondre.

Ces cercles vont en diminuant de la base à la pointe et cessent avant celles-ci, de manière que le cône prin-

cipal qu'ils forment pour circonscrire le ventricule gauche, est tronqué à sa pointe. C'est par cette ouverture que s'introduisent les deux anses des faisceaux longitudinaux superficiels que nous avons décrits en particulier.

Les faisceaux moyens, dont il vient d'être question, partent pour le cœur gauche (ce qui est surtout évident quand on en a séparé le cœur droit) de l'insertion de l'aorte, puis du pourtour de l'oreillette. Leur direction, d'abord très-oblique, devient promptement de plus en plus transversale, à mesure que ces faisceaux s'approchent de la pointe du cœur ou de la troncature qui termine le cône qu'ils forment.

Les plus superficiels de ces faisceaux, après avoir contourné, de droite à gauche, la face sternale du cœur gauche, et sa face vertébrale, de gauche à droite, pénètrent dans le ventricule droit et forment sa paroi intérieure.

Il résulte de cette description : 1° que le cœur gauche est le cœur principal ; 2° que le droit n'en est qu'une dépendance ; 3° que les faisceaux obliques ou transverses du cœur gauche l'emportent sur les faisceaux longitudinaux, et disposeraient le cœur à s'allonger dans les contractions, s'il n'était pas enchaîné par ces derniers, dont les deux cordons qui pénètrent dans sa cavité doivent, par leur contraction dans un sens contraire, modérer cet allongement ; 4°. la contraction simultanée des deux ventricules résulte d'ailleurs, évidemment, de l'entrelacement et de la continuité de leurs faisceaux obliques ou circulaires, et de ce que les faisceaux extérieurs longitudinaux forment une enveloppe commune aux deux ventricules.

Les oreillettes, dans leur face aortique, sont réunies par un gros bourrelet musculeux. Dans tout le reste de leur surface, elles n'ont plus de faisceaux communs; mais elles sont partout entourées de cercles musculeux, ayant une direction transversale ou légèrement oblique.

Dans l'*homme*, les faisceaux longitudinaux extérieurs communs aux deux ventricules, s'enfoncent, de même, après s'être réunis en deux cordons, dans la troncature du cône du ventricule gauche.

Le ventricule droit est essentiellement formé de faisceaux transverses, ou un peu obliques, qui viennent de ceux du ventricule gauche. Les faisceaux formant les derniers anneaux du cône tronqué de ce ventricule, se continuent dans le ventricule droit, pour en composer les colonnes et les faisceaux internes, en se dirigeant d'arrière en avant jusqu'à la zone auriculo-ventriculaire. Il y a ici une liaison plus évidente entre les deux cœurs.

Dans le *coq*, que nous citerons pour exemple de la classe des oiseaux, et dont nous décrirons ici la structure du cœur, pour en faciliter la comparaison avec celle que nous venons de faire connaître dans les mammifères, les faisceaux extérieurs du cœur le contournent de la base à la pointe, dans toute sa surface, et sont communs de même aux deux ventricules. Ils forment une spire allongée, c'est-à-dire plus longitudinale que transversale, surtout du côté gauche; et se rassemblent en deux larges cordons qui se replient dans l'ouverture que forme le sommet tronqué du ventricule gauche, dont elles revêtent les parois de la pointe à la base.

C'est entre ces deux cônes de revêtement intérieur et

extérieur que sont placées les fibres circulaires du ventricule gauche, qui forment la charpente principale de ce ventricule, si l'on peut se servir de ce terme pour une structure musculaire. Ces cercles musculeux vont en diminuant de la base à la pointe.

Les plus extérieurs semblent se contourner et se continuer dans le ventricule droit, dont ils forment la face interne de sa paroi libre, tandis que l'externe se compose de fibres formant le cône commun aux deux cœurs.

Cette paroi est tellement mince, qu'elle ne montrait, entre ces deux cônes musculeux, aucune couche qui formerait, comme dans le ventricule gauche, un cône intérieur.

Ainsi, dans les oiseaux comme dans les mammifères, tous les faisceaux de revêtement extérieurs communs aux deux cœurs, se réunissent en deux cordons s'enchaînant réciproquement, et pénètrent dans le cœur gauche, où ils se rendent tous, exclusivement au cœur droit.]

§ III. *Cœur des Oiseaux.*

Le cœur des oiseaux est semblable à celui des mammifères, dans les points les plus essentiels de sa structure. On y distingue également quatre cavités, ayant entre elles les mêmes rapports, et donnant au sang une direction entièrement analogue.

Sa forme est toujours celle d'un cône, quelquefois large et court, comme dans l'autruche, la grue; d'autres fois plus allongé, comme dans le casoar, le vautour, ou plus aigu encore, comme dans le coq, le courli de terre ou grand pluvier, etc.

La situation est celle qu'il a dans les mammifères, c'est-à-dire assez directe d'avant en arrière, avec cette différence qu'il est plus avancé dans la poitrine que dans ceux-ci ; ce qui en détermine une autre, comme nous le verrons bientôt dans la distribution des vaisseaux.

Le péricarde est assujetti, par sa face externe, dans l'une des cellules du péritoine, destinée à contenir le cœur. Il a ordinairement une extrême délicatesse.

Les oreillettes n'ont pas, dans les oiseaux, d'appendices aussi distinctes, à l'extérieur, que dans les mammifères.

La droite est bien sensiblement plus grande que la gauche, mais les colonnes charnues de celle-ci sont beaucoup plus fortes.

Oreillette droite. Son sinus s'étend à droite et même en dessous de la crosse de l'aorte, pour former l'appendice, et remonte en dessus de cette crosse, où elle se termine à la cloison commune aux deux oreillettes, dans laquelle se trouve la fosse ovale. Celle-ci n'est point opposée aussi directement à l'orifice de la veine-cave inférieure que dans les mammifères. L'embouchure de la veine-cave antérieure et droite, est à droite et en avant ; celle de la veine-cave antérieure gauche est à la partie gauche la plus reculée de l'oreillette, très-près de son embouchure dans le ventricule, comme cela a lieu dans les mammifères qui ont deux veines-caves antérieures ; enfin, celle de la veine-cave postérieure, beaucoup plus large que les premières, perce la face supérieure de la même oreillette. Elle est bordée, de chaque côté, de deux larges valvules musculo-membraneuses et semi-lunaires, dont celle qui est

à gauche détourne le sang de cette veine de la fosse ovale, et dont la droite se prolonge sur le bord gauche de l'embouchure de la veine-cave antérieure droite, et détourne également le sang de cette dernière de la même fosse, et le dirige vers le ventricule droit. Enfin, la veine-cave antérieure gauche a son embouchure bordée en avant d'une semblable valvule, qui détourne également le sang de cette fosse, de sorte que toutes ces valvules semblent avoir la même fonction, celle de diriger le sang vers l'embouchure de l'oreillette dans le ventricule, et de l'empêcher de se porter du côté de la fosse ovale. C'est encore cependant celui qui arrive par la veine-cave postérieure qui doit passer le plus facilement dans cette fosse. Une quatrième valvule, plus membraneuse que les premières, borde, du côté droit, l'embouchure de la veine-cave antérieure droite. Celles qui bordent l'embouchure de la veine-cave postérieure se réunissent en avant sur une forte colonne charnue, dont les ramifications tapissent et soutiennent les parois droites et inférieures de l'oreillette.

Oreillette gauche. L'oreillette gauche a moins d'appendice encore que la droite : sa cavité a des colonnes charnues, fort épaisses et très ramifiées ; elle est séparée par une demi-cloison musculeuse de l'entrée des veines pulmonaires, de sorte que le sang ne peut y arriver que par un reflux; il est porté plus directement vers l'embouchure du ventricule gauche. La zone qui entoure celle-ci est entièrement musculeuse.

Ventricule droit. La forme et la position du ventricule droit sont très-comparables à celles qu'il a dans les mammifères. Il enveloppe le gauche à droite et en

dessous, sans se prolonger jusqu'à la pointe du cœur, et l'épaisseur de ses parois est à peu près dans le même rapport, avec celles du ventricule gauche, que dans ces derniers. Celles-ci sont unies et sans colonnes charnues, distinctes dans leur surface convexe; quelques colonnes peu marquées se remarquent sur leur surface concave; elles sont bien séparées et interceptent des sinus assez profonds le long de la courbe de réunion de ces deux surfaces. Il n'y a ni poutres, ni mamelons charnus. L'absence de ceux-ci tient à une structure particulière de la valvule de ce ventricule, bien différente de celle des mammifères. Elle est toute charnue, et semble formée par la paroi concave qui aurait été redoublée dans la cavité du ventricule; il suit de là qu'elle n'entoure l'embouchure de l'oreillette que le long de cette paroi. Son bord libre est réuni, dans un court espace, à la paroi opposée. Les fibres qui la composent ont une direction transversale; elles doivent, par leur contraction, qui a lieu sans doute en même temps que celle du ventricule, appliquer exactement la valvule sur cette dernière paroi, et fermer l'orifice de l'oreillette de manière à empêcher entièrement le reflux du sang dans cette dernière, lorsque le ventricule se contracte pour chasser ce liquide dans l'artère pulmonaire. M. Blumenbach, qui a très-bien démontré cette structure, pense qu'elle donne à la valvule la force nécessaire pour empêcher le reflux du sang dans l'oreillette, et contribuer ainsi à chasser le sang dans le poumon, qui se dilate difficilement dans cette classe.

Ventricule gauche. La forme du ventricule gauche est la même que celle du cœur; ses parois, qui excèdent deux à trois fois en épaisseur celles du ventricule droit,

ont de fortes colonnes charnues, dirigées de la base à la pointe, rarement des mamelons et jamais de poutres charnues. L'embouchure de l'oreillette, dans ce ventricule, est entourée d'un voile membraneux parfaitement semblable à la valvule mitrale des mammifères, partagé en deux portions, comme cette valvule, et envoyant de son bord libre, et comme déchiré, une foule de filets tendineux qui vont se fixer aux parois du ventricule. Dans l'autruche ces filets se réunissent sur plusieurs mamelons. Il n'y en a qu'un seul dans la grue, sur lequel se rendent les fils d'une moitié seulement de la valvule. En général, la capacité de ce ventricule ne nous a pas semblé plus petite que celle du droit : quelquefois même, dans l'autruche par exemple, elle nous a paru plus grande.

§ IV. *Cœur des Reptiles.*

[Le cœur des *reptiles* doit être étudié sous le double rapport de son plan de composition, et des modifications fonctionnelles qui en résultent.

Considéré sous le premier point de vue, nous avons déjà vu que celui des trois premiers ordres a trois embouchures artérielles, deux aortiques et une pulmonaire ; mais que le cœur des batraciens n'en a qu'une seule, avec un reste de cloison qui indique cependant une composition plus compliquée. L'artère qui répond à cette embouchure unique est tantôt branchiale, tantôt aortique, suivant qu'il existe des branchies, ou que ces organes de respiration aquatiques ont disparu.

Nous verrons, qu'à l'exception du seul genre *ménobranchus* (*Harlan*), dont l'oreillette du cœur n'a qu'une

cavité, cette oreillette est constamment partagée en deux loges, dans les *batraciens*, l'une qui répond aux veines du corps, et l'autre aux veines pulmonaires; et que dans les trois ordres supérieurs, il y a toujours deux oreillettes distinctes, bien séparées, ayant les mêmes rapports avec les veines.

Quant au ventricule, sa composition se rapproche beaucoup dans les *crocodiliens* de celui des mammifères; une cloison complète divisant sa cavité en deux loges, l'une pour l'aorte droite, et l'autre pour l'aorte gauche et l'aorte pulmonaire, dont l'embouchure est même enfoncée dans un sinus de cette loge. Cette circonstance démontre que l'aorte gauche est comparable au canal artériel du fœtus des mammifères, puisqu'elle détourne des voies de la respiration, le sang qui n'a pas respiré (1).

Si le cœur des *crocodiliens* présente dans cette classe le plus haut degré de composition, et beaucoup de rapports avec celui des deux classes supérieures des vertébrés, celui des *batraciens* nous offrira l'autre extrême, c'est-à-dire le degré le plus simple de composition. Nous lui trouverons même, chez les batraciens à branchies permanentes, une grande ressemblance organique et fonctionnelle avec le cœur des poissons.

Le cœur des *sauriens*, autres que les crocodiliens, celui des *ophidiens* et des *chéloniens*, avec ses deux oreillettes et ses deux orifices auriculo-ventriculaires; avec la cloison plus ou moins incomplète qui le sépare, quoique imparfaitement, en deux loges; avec sa loge pulmo-

(1) M. *Mayer* a fait cette juste comparaison, p. 47 de l'ouvrage cité.

naire devenue, dans les chéloniens, un simple sinus de la loge aortique; avec ses trois embouchures artérielles, deux pour le corps et une pour les poumons; nous montrera cependant, dans sa composition, toutes les traces de celle des animaux supérieurs.

Dans tous les reptiles, les parois du ventricule sont composées de faisceaux musculeux détachés par intervalles, et interceptant des cellules qui rendent ces parois comme spongieuses.

La structure du cœur, dans ses résultats fonctionnels, peut être relative à l'énergie du mouvement qu'il doit imprimer au sang qui le traverse, et qu'il introduit dans les artères, ou à la direction qu'il a pour fonction de donner à ce fluide, direction qui favorise le mélange du sang veineux et du sang artériel, ou qui s'y oppose; qui permet au sang de retourner du cœur dans ces différentes parties sans avoir respiré, ou qui le force, avant de reprendre ce chemin, de traverser les poumons ou les branchies, en partie ou en totalité. Il est intéressant de remarquer ici que toutes les fois que ces reptiles sont pourvus de branchies, leur cœur est branchial; et que, dans ce cas, tout le sang que les veines y versent par l'intermédiaire de l'oreillette, doit traverser l'organe de respiration aquatique, avant de se distribuer au corps. Comme il y a en même temps, dans ce cas singulier, un organe de respiration aérien, l'artère pulmonaire étant un rameau d'une veine branchiale, la petite quantité de sang qu'elle charrie, qui a déjà respiré dans les branchies, va respirer une seconde fois dans les poumons.

Les reptiles, qui n'ont que des poumons, sans branchies, n'ont jamais une circulation double complète,

même lorsqu'il y a deux ventricules, comme chez les crocodiliens, parce que l'aorte gauche, qui fait, ainsi que nous l'avons dit, les fonctions du canal artériel, détourne une partie du sang qui arrive au cœur de la direction qu'il prendrait vers les poumons.

La quantité de sang qui va respirer est proportionnée d'ailleurs au calibre de l'artère pulmonaire, relativement aux artères du corps.

Celui qui revient des poumons, ou des poumons et des branchies dans les batraciens à branchies permanentes, ne se mélange dans l'oreillette avec le sang des veines-caves, que dans le genre *menobranchus*. Dans tous les autres reptiles, le torrent du sang oxygéné et celui des veines-caves restent encore séparés dans les deux oreillettes ou dans les deux loges de l'oreillette unique. C'est seulement à l'instant où ils débouchent, dans ce dernier cas, par le double orifice auriculo-ventriculaire, ou peu après, lorsque les deux orifices des deux oreillettes sont bien séparés, que les deux torrents se confondent au moment de la diastole du cœur. Ce mélange de sang artériel et du sang veineux est encore favorisé pendant la systole du cœur, par la structure spongieuse des parois du ventricule.

Il est on ne peut pas plus remarquable de voir les *crocodiliens* se distinguer de tous les reptiles par un cœur biloculaire, dont l'arrangemant est tel que le sang qui revient des poumons va tout entier, et sans mélange de sang veineux, dans l'aorte droite, qui le dirige vers la tête et les extrémités antérieures à peu près dans cet état de pureté ; qui le porte encore à la queue et aux extrémités postérieures, peu mélangé avec le sang veineux de la petite branche communiquante de l'aorte

gauche, laquelle ne charrie que du sang qu'elle a pris dans le cœur, sans qu'il ait pu aller respirer.]

A. *Dans les Chéloniens.*

Le cœur des animaux de cet ordre présente une forme toute particulière : il est beaucoup plus large que long, et peut être comparé, chez les uns, à un segment de sphère ; chez d'autres il ressemble à un quarré long, que l'on aurait courbé dans sa longueur. Sa situation est au-dessous des poumons, en avant du foie, et même en partie entre ses grands lobes ; son péricarde, qui est vaste et fort, est contigu à la membrane qui les revêt, et lui est aussi fortement unie que le péricarde de l'homme l'est au diaphragme.

Les deux oreillettes sont beaucoup plus grandes, proportion gardée, que dans aucun des animaux des deux classes précédentes, et la capacité de chacune est au moins aussi considérable que celle du ventricule. Placées en partie au-dessus de celui-ci, elles le débordent en avant et sur les côtés ; leur forme est irrégulièrement arrondie ; elles sont sans appendice, et leurs parois minces, légèrement charnues, ont des colonnes peu relevées. La droite, un peu plus grande que l'autre, reçoit, par une seule embouchure, percée en dessus et bordée de deux valvules qui lui donnent l'air d'une simple fente, le sang qui lui revient du corps ; les veines pulmonaires seulement s'ouvrent dans l'oreillette opposée ; leur embouchure est de même bordée de deux valvules. Une simple cloison sépare les cavités des deux oreillettes et leurs orifices dans le ventricule.

La forme que nous avons d'abord assignée au cœur

est proprement celle de la forme extérieure du ventricule. Sa cavité est très-petite en comparaison de son volume ; ce qui tient à la grande épaisseur de ses parois. Celles-ci ont extérieurement une couche peu épaisse de fibres musculaires, dont la direction est parallèle à la surface externe du ventricule ; elle en forme proprement les parois. Viennent ensuite un grand nombre d'autres faisceaux musculeux, ayant diverses directions, mais particulièrement celle de la base vers la partie postérieure, [où elles se contournent pour se continuer de la paroi supérieure à la paroi inférieure du ventricule.] Ajoutons que la plupart des faisceaux qui doublent ainsi la paroi la plus extérieure du cœur, ne sont que contigus, ou qu'ils sont même assez écartés par intervalle pour laisser filtrer le sang, dans leurs interstices, comme à travers une éponge. Il en résulte que la cavité du cœur est réduite au tiers de son volume. Elle en occupe la base, particulièrement la partie moyenne et la partie droite de celle-ci. Sa plus grande étendue est tapissée par le voile membraneux, qui recouvre les embouchures des oreillettes et leur sert de valvule. Ce voile est de forme carrée ; fixé par la partie moyenne de sa face externe à la cloison des oreillettes, et par ses côtés supérieur et inférieur aux parois correspondantes du ventricule, il n'a de libre que ses bords droit et gauche. Le premier est tendu sur l'embouchure de l'oreillette du même côté, et le dernier sur celle de l'oreillette opposée ; de sorte que ces embouchures paraissent, dans le ventricule, éloignées l'une de l'autre de la largeur du voile, quoiqu'elles ne soient séparées, dans les oreillettes, que par la cloison de celles-ci. La valvule gauche dirige du même côté le

sang qui revient des poumons, c'est-à-dire qu'elle lui fait prendre un chemin tout-à-fait contraire, comme nous allons le voir, à celui qu'il doit suivre pour arriver à l'embouchure commune des artères du corps; il est obligé, pour cela, de parcourir toute la cavité du ventricule, en refluant de gauche à droite, et de se filtrer, même en partie, à travers les parois spongieuses de ce dernier. Il en résulte qu'il se mélange assez intimement avec la partie du sang qui doit suivre la même route, quoique n'ayant pas été soumise, dans les poumons, à l'action de l'élément ambiant. L'embouchure de l'oreillette droite donne, au contraire, directement, soit dans l'antre, qui conduit à l'embouchure des artères pulmonaires, soit dans les embouchures des artères du corps. L'une et l'autre sont placées dans la partie du ventricule la plus à droite. Le premier, dont la grandeur varie, est inférieur à l'autre et communique avec lui par une très-large ouverture. Quelquefois il s'étend assez loin vers la partie postérieure du cœur; d'autres fois il est si petit, dans les *tortues de terre*, par exemple, que son ouverture est aussi grande que sa cavité. Ce n'est que dans le premier cas, dont nous avons trouvé des exemples dans plusieurs *tortues de mer*, que ce sinus montre plus évidemment les traces d'une loge pulmonaire, [laquelle a été envahie, pour ainsi dire, par la loge aortique.] Le sang qui débouche par l'orifice de l'oreillette droite se dirige particulièrement vers cette partie, le long d'un sillon qui va de l'une à l'autre.

Du sinus pulmonaire il entre directement dans l'artère pulmonaire, dont l'embouchure, bordée de deux valvules semi-lunaires, est percée au fond de ce sinus. Les aortes s'ouvrent très-près l'une de l'autre dans la

partie la plus à droite de la loge supérieure ou principale, la même qui reçoit le sang des deux oreillettes.

L'embouchure de l'aorte gauche est un peu plus en dedans que celle de l'aorte droite; toutes deux sont bordées de deux valvules semi-circulaires. C'est ainsi que nous les avons vues dans les *tortues de mer*; mais dans les *tortues de terre* il n'y avait qu'une seule embouchure pour toutes les artères du corps (1).

[Dans la *tortue coui*, la valvule des deux orifices auriculo-ventriculaires est musculo-tendineuse; elle forme en haut et en bas de la cavité du cœur une ligne plus épaisse, plus tendineuse, transversale aux deux parois supérieure et inférieure du ventricule principal. De cette ligne partent des filets tendineux qui se dirigent en arrière en se ramifiant et en devenant de plus en plus déliés. Leurs plus fines ramifications s'entrelacent et se joignent par intervalles, et montrent même des dilatations ou des nœuds ayant l'apparence de très-petits ganglions; de sorte que l'ensemble de ces filets tendineux extrêmement fins, a toutes les apparences d'un plexus nerveux. Le sinus pulmonaire est petit; il est surmonté à gauche et en avant, c'est-à-dire dans l'intervalle qui le sépare de l'embouchure auriculo-ventriculaire droite, par une proéminence d'apparence tendineuse, formée par l'extrémité postérieure d'un arc osseux, contenu dans l'épaisseur de la paroi inférieure du cœur, entre l'embouchure auriculo-ventriculaire droite et celles des aortes.

---

(1) Je crains bien de m'être trompé ici dans notre ancienne observation. Je viens d'examiner de nouveau le cœur de la *tortue grecque* et celui de la *tortue coui*; les aortes ont chacune leur embouchure séparée; elles sont également distinctes dans le *trionyx ægyptiacus*. Geoffr. (*Gymnopodus* de MM. Duméril et Bibron.)

Bojanus a figuré et décrit avec soin (1) l'osselet que nous venons d'indiquer. Cet osselet est cônique, un peu arqué; sa base est en avant vers les embouchures des aortes; sa pointe est en arrière, où elle est enveloppée dans une lame musculeuse ou musculo-tendineuse, qui recouvre, comme une valvule, l'entrée du sinus pulmonaire, et doit empêcher le sang qui vient de l'oreillette gauche d'entrer dans ce sinus et dans l'artère pulmonaire. Il en résulte que le sang qui a respiré, doit passer directement dans l'une et l'autre aorte, dont les deux embouchures sont plus rapprochées de la base du cœur et de l'orifice auriculo-ventriculaire droit; celle de l'aorte gauche est tout-à-fait au bord droit du ventricule, et l'embouchure de l'aorte droite un peu plus à gauche et en dedans. Il en résulte que le sang, qui arrive dans la cavité du cœur par cet orifice, peut entrer dans les deux aortes, ou passer dans l'artère pulmonaire, vers laquelle il est dirigé, par un sillon qui se voit très-bien dans la *tortue couï*, mais que je ne trouve pas aussi marqué dans les *trionyx*. Ce sillon ou demi-canal est le résultat de la concavité de l'osselet et de la proéminence que sa pointe forme en arrière.

D'après ce que nous venons de dire du cœur des tortues, on peut, nous l'espérons du moins, se faire une idée juste de sa composition et de ses résultats pour la marche ou la direction du sang qui le traverse.

Relativement à sa composition, le ventricule pulmonaire n'est plus qu'un sinus, qu'une très-petite sous-division du ventricule aortique; il ne reçoit le sang veineux que par l'intermédiaire de ce dernier ventri-

(1) Op. cit., tabl. xxix, f. 70, 71 et 72.

cule. En effet, celui-ci occupe presque toute l'étendue de la cavité du cœur et montre à sa base les deux orifices auriculo-ventriculaires. Remarquons bien que les embouchures des deux aortes sont à droite et très-rapprochées de l'entrée du sang veineux, et très-éloignées de l'entrée du sang artériel, qui est tout-à-fait à gauche; et que l'embouchure du sinus pulmonaire, et conséquemment de l'artère pulmonaire, est plus en arrière et plus loin de l'orifice auriculo-ventriculaire droit que les embouchures des aortes. Mais il faut se rappeler en même temps qu'il existe, le plus souvent (1), un sillon, qui va de cet orifice au sinus pulmonaire, et que l'entrée de ce dernier sinus est recouverte par une valvule du côté supérieur et gauche (2).

Il résulte de cette organisation, relativement à la direction du sang :

1°. Qu'aucune cloison ne séparant le sang oxygéné et le sang non oxygéné qui arrivent en même temps à droite et à gauche dans le ventricule principal, par les deux orifices auriculo-ventriculaires, et ensuite de la contraction simultanée des deux oreillettes, ces deux sangs doivent se mélanger dans cette cavité,

2°. Que les parois spongieuses du cœur doivent contribuer à ce mélange en retenant une partie des deux sangs dans leurs interstices,

3°. Que le sang veineux se dirige plus particulièrement vers le sinus pulmonaire, par le sillon qui règne

---

(1) Je ne l'ai pas trouvé dans les *trionyx*. — (2) Voir, pour l'intelligence de cette description, la fig. C, pl. 2, des reptiles du *Règne animal*, nouvelle édition publiée par livraisons, avec planches. Chez Crochard et compagnie, à Paris.

de l'orifice auriculo-pulmonaire vers ce sinus; mais que son torrent rencontrant dans ce trajet les embouchures des deux aortes, doit y entrer en partie.

4°. Que la lame musculeuse qui recouvre du côté gauche l'entrée du sinus pulmonaire, doit détourner, en grande partie, de ce sinus, le torrent du sang pulmonaire, qui traverse le cœur de gauche à droite, et le dirige vers les deux aortes.

5°. Que le sang de l'artère pulmonaire est presque entièrement du sang veineux.

6°. Que le sang des aortes est plus ou moins mélangé de sang veineux, et qu'aucune disposition organique ne peut empêcher le mélange des deux sangs, dont le double torrent se croise nécessairement et se confond dans l'extrémité droite du ventricule (1).]

---

(1) M. le professeur Meyer (*Choix de Mémoires d'Anatomie comparée*, Bonn, 1835, p. 16 et pl. VI, f. 1, pour le cœur de la *testudo tesselata*) nous paraît avoir mis trop d'importance, pour la séparation des deux torrents, aux dispositions organiques que nous avons décrites. D'un côté il faut ne pas perdre de vue qu'ils arrivent ensemble dans le cœur; de l'autre, il faut se rappeler le rapprochement des aortes, de l'entrée du sang veineux. Cependant nous ne croyons pas cette proximité suffisante pour que l'embouchure de l'aorte droite, et encore moins celle de l'aorte gauche, puissent être couvertes par la valvule mitrale au moment de la contraction du cœur.

Meckel (*Système d'Anat. comp.*, édit. allem., t. v, p. 222) parle d'une cloison qui séparerait la cavité du cœur en deux loges bien plus évidemment développées, dit-il, que dans les ophidiens, et dont la droite ne serait guère moins grande que la gauche. La cloison qui les sépare aurait le tiers de l'étendue en longueur de leur cavité. J'avoue que je ne conçois rien à cette description, et qu'elle ne me paraît nullement conforme à la nature, suivant mes propres observations. Il décrit encore une valvule charnue qui, de cette cloison, se dirige vers la paroi droite extérieure du cœur au-dessous de l'origine de l'artère pulmonaire. C'est sans doute la cloison qui recouvre le sinus pulmonaire. Il ajoute, d'un autre côté, qu'il n'y a dans la loge droite, tout près de l'ouverture de la cloison, qu'une seule embouchure pour les trois artères.

B. *Dans les Sauriens et plus particulièrement dans les Crocodiliens.*

Nous décrirons d'abord le cœur des *crocodiles*, parce qu'il nous fournit un exemple de *la structure la plus compliquée* que nous ayons observée *dans les animaux* de cet ordre, et même *de toute la classe des reptiles* (1).

Son péricarde adhère, comme dans les chéloniens, au péritoine qui revêt la convexité du foie, et sa pointe tient, par un ou plusieurs cordons tendineux très-forts, à la portion libre de ce sac, qui est extrêment épaisse et comme fibreuse. Il est contenu, en partie, entre les deux lobes du foie, et, pour l'autre partie, entre les deux poumons.

Ses oreillettes, un peu moins grandes que dans les chéloniens, ayant d'ailleurs les mêmes rapports, ont des parois épaisses, affermies par de fortes colonnes charnues, dirigées en différents sens.

Le ventricule, proprement dit, présente une forme ovale et des parois très-épaisses. Sa cavité est divisée en

---

(1) Nous avons fait mettre en italique le commencement de cette description, afin de mieux faire ressortir l'inexactitude et l'injustice de Meckel. « Cuvier, » dit-il (p. 230 et 231, du t. v.), « ne me paraît pas avoir représenté d'une manière en-» tièrement exacte l'organisation du cœur des crocodiles; plus spécialement, il » ne me paraît pas avoir parfaitement reconnu la place de cette organisation dans » la série des développements. »

Cependant il y a, dans l'original que nous venons de traduire mot à mot, une réserve d'expression qui a disparu dans la traduction française.

« Cuvier (y dit-on) me paraît *manquer d'exactitude* dans la description du cœur » des crocodiles, défaut qui tient, sans doute, à ce qu'il ne s'était *point formé une* » *idée bien nette*, etc. »

Je cite cet exemple, parmi beaucoup d'autres, pour faire voir comment *Meckel* cherchait à élever sa réputation sur celle de son maître; et l'esprit qu'on a mis dans la traduction française de son œuvre, esprit qui la recommandera d'ailleurs aux détracteurs du grand naturaliste français.

trois loges (1), donnant au sang qu'elles reçoivent une marche assez déterminée. L'une de ces loges est inférieure et droite; l'oreillette du même côté y verse, par une large embouchure, bordée de deux valvules musculo-membraneuses, et percée à la partie la plus avancée de cette loge, le sang qu'elle reçoit des veines du corps. Du côté gauche de la même loge, mais toujours en avant, se trouve l'embouchure de l'aorte gauche descendante, et en arrière de cette embouchure, une large communication qui conduit dans la plus petite des trois loges, [qui n'est proprement qu'un sinus du

---

(1) Notre ancien texte s'exprime ainsi : « Communiquant entre elles par plu-» sieurs orifices; mais donnant, cependant, au sang qu'elles reçoivent une mar-» che assez déterminée. »

Si l'on fait attention à cette marche, telle que nous la décrivons dans la suite de cet ancien texte, on verra que nous nous sommes servi du mot de communication, surtout pour expliquer le rapport entre la loge inférieure (le ventricule droit) et ce que nous avons appelé, peut-être à tort, loge pulmonaire, qui n'est proprement qu'une anfractuosité, qu'un sinus du ventricule droit, ou de notre loge inférieure. Quant à la communication entre celle-ci et la loge supérieure (le ventricule gauche), nous l'appelons filtration à travers plusieurs trous qui traversent la cloison qui sépare la loge supérieure et gauche, des deux précédentes.

On voit cette cloison complète dans la f. 3 de la pl. 55, t. 5 de notre première édition, dont je conserve les dessins originaux. Cette figure représente la loge supérieure ou le ventricule gauche.

Dans l'explication de cette figure (p. 367 du t. v) nous disons expressément : *C'est cette loge qui reçoit le sang qui vient des poumons et l'envoie particulièrement aux extrémités et à la tête.*

Dans la fig. 1, on voit la loge inférieure ouverte; l'embouchure et le commencement de l'aorte viscérale ou gauche coupés et à découvert et l'entrée du sinus pulmonaire.

La fig. 2 montre toute l'étendue de ce sinus.

Si l'on compare ces figures avec la nature, on les trouvera peut-être plus fidèles que celles publiées vingt-huit ans plus tard. Les fig. 18 et 19 du tableau, sur la circulation, d'ailleurs si instructif et si recommandable, de M. Martin Saint-Ange, dissimulent les cellules de la cloison, qui se voyent dans les deux ventricules. Cet anatomiste n'adopte pas de sinus pulmonaire, que j'appelle loge. Cependant on en voit une trace dans sa fig. 18.

ventricule droit] placé à la partie moyenne de la base du cœur, et dans lequel le tronc commun des artères pulmonaires a son embouchure.

Conséquemment le sang qui arrive de l'oreillette droite dans la loge du même côté, a deux chemins à prendre ; 1° celui de l'aorte descendante gauche, ou, 2° celui de la loge pulmonaire qui le chasse dans l'artère du même nom. Il paraîtrait qu'il peut même prendre une troisième route, en se filtrant à travers plusieurs trous, qui semblent traverser la cloison [complète] qui sépare de la loge droite et du sinus pulmonaire, la loge supérieure et gauche. L'oreillette gauche pousse dans celle-ci le sang qu'elle a reçu des veines pulmonaires ; son embouchure est bordée, du côté droit, dans les deux tiers de son contour, d'une valvule membraneuse, à droite de laquelle s'ouvre l'aorte descendante, qui produit immédiatement les deux troncs communs de la carotide et de l'axillaire droites et gauches. Ce sang passe dans ce tronc et se distribue particulièrement à la tête et aux extrémités. Il en résulte que les carotides et les axillaires portent aux parties antérieures, les iliaques aux membres postérieurs, et la sacrée moyenne à la queue, un sang qui vient, presque (1) en totalité, im-

(1) Nous ajoutons le mot *presque* à cause de la communication temporaire, entre l'aorte droite et l'aorte gauche, qui existe à leur naissance, et qui doit mélanger un peu les deux sangs, pour toutes les parties ; et parce que ce mélange se fait toujours pour les extrémités postérieures, par suite de l'anostomose qui a lieu entre l'aorte droite et le tronc terminal, bien réduit à la vérité, de l'aorte gauche. (Voir p. 208 et 209 de ce volume.) Nous avions décrit bien en détail, dans notre première édition (t. IV, p. 284), cette anastomose entre les deux aortes, ou mieux cette terminaison de l'aorte gauche dans l'aorte droite. Il est bien remarquable que le traducteur de Meckel (*Traité général d'anat. compar.*, t. IX, p. 304, note 1) prétende, quoique très à tort, que M. Martin Saint-Ange s'en attribue la découverte, et la revendique en faveur de son auteur.

médiatement des poumons; tandis que celui qui prend son cours pour aller aux viscères (par l'aorte gauche) vient de la loge droite et de l'oreillette du même côté, et n'a pu, conséquemment, passer à travers ces premiers organes, pour y être modifié par l'élément ambiant. Le sang pulmonaire ne se mélange donc pas, comme dans les chéloniens, avec celui du corps.

Telle est la structure du cœur dans le *crocodile du Nil* et le *caïman*.

[J'ai comparé de nouveau la nature avec la description précédente et les figures de notre première édition, gravées d'après mes dessins, ayant d'ailleurs la préoccupation des recherches qui ont été publiées depuis nous, et des différences indiquées dans ces recherches. Cette comparaison me permettra de donner un peu plus de développement à ma première rédaction, sans la modifier en rien d'essentiel pour la structure du cœur.

Le ventricule droit a sa cavité assez anfractueuse; on y remarque des colonnes charnues plus ou moins nombreuses, distinctes et détachées par intervalles, suivant les espèces, et des trous pénétrant plus ou moins profondément dans les parois de ce ventricule; ces parois sont très-épaisses, quoiqu'à un moindre degré que celles du ventricule gauche.

Le sinus pulmonaire, vu de l'extérieur, semble plutôt faire partie du bulbe artériel que du cœur. Cependant la coupe de ses parois montre des faisceaux musculeux. Ce sinus communique largement avec le ventricule droit; un peu au-delà de son entrée, on voit un cercle de six à huit tubercules saillants (1). Les

(1) Je les ai dessinés dans la fig. 2 de la pl. XLV de notre première édi-

deux valvules semi-lunaires de l'artère pulmonaire sont à son issue, qui est l'embouchure de cette artère.

Dans le *caïman à museau de brochet*, j'ai trouvé les deux valvules de l'orifice auriculo-ventriculaire droit, le bordant comme deux lèvres. Dans une autre espèce la valvule droite était épaisse et très-charnue, tandis que la gauche était mince et beaucoup plus ample, au point qu'elle avait pris la forme semi-lunaire.

La cavité du ventricule gauche est plus régulière que celle du droit; elle s'étend d'avant en arrière, en forme de croissant; sa surface est percée de trous et montre plus ou moins de colonnes charnues, suivant les espèces, et peut-être suivant l'âge. La cloison complète qui existe entre le ventricule droit et le ventricule gauche, les sépare-t-elle entièrement? Ou bien le sang peut-il filtrer, quoiqu'en petite quantité, d'un ventricule dans l'autre, à travers les anfractuosités, les cellules de cette cloison? C'est cette dernière opinion que nous avions avancée dans notre première édition, et que nous ne rétracterons pas dans celle-ci; quoique nos derniers et récents essais nous laissent dans le doute.

Le bulbe artériel formé par la réunion des aortes et du tronc pulmonaire me semble comparable, en quelque sorte, au bulbe artériel des poissons. Les parois de ces artères, surtout celles des aortes, y montrent, sinon à leur origine, du moins un peu au-delà, une épaisseur remarquable, et une structure qui tient à la fois de la fibre tendineuse et de la fibre musculaire.

---

dition. Ce sinus, ou ce rudiment de ventricule, n'a pas été distingué par Meckel. Hasselquist (*Iter Palæstinum*, Stockholm, 1757, p. 293) avait déjà reconnu deux ventricules dans le cœur du crocodile du Nil, mais une seule oreillette.

Les parois de l'aorte droite sont plus épaisses que celles de l'aorte gauche.

Dans un cœur de *jeune caïman à museau de brochet*, j'ai trouvé, en dedans de la valvule semi-lunaire droite de l'aorte gauche, une large ouverture transversale donnant immédiatement dans l'origine de l'aorte droite. Cette communication était réduite à un très-petit orifice dans le cœur d'un individu plus âgé appartenant très-probablement à une autre espèce. Se fermerait-elle à la longue comme le canal artériel, ou comme le trou de Botal des mammifères plongeurs? Et cesserait-elle d'exister dans les adultes? Le dernier exemple semble l'annoncer. Quoi qu'il en soit, l'existence de cette communication modifie un peu ce que nous avions dit de la séparation du sang non oxigéné de l'aorte gauche, et du sang oxigéné de l'aorte droite. Nous pensons qu'elle sert surtout à introduire dans l'aorte gauche une petite quantité de sang oxigéné.

Ce que nous avons annoncé les premiers, dans notre précédente édition, sur la plus grande oxigénation du sang qui va au cerveau et aux extrémités antérieures, et même aux extrémités postérieures et à la queue, c'est-à-dire aux organes des sens internes et externes, et à ceux du mouvement, résultat de l'existence d'un ventricule gauche (*loge supérieure*) et d'un ventricule droit (*loge inférieure*) séparés par une cloison complète, et de leurs rapports avec les aortes droite et gauche, et avec l'artère pulmonaire, n'en subsiste pas moins comme une vérité acquise, depuis cette époque, à la science (1).

---

(1) J'ajouterai que M. Martin Saint-Ange, déjà en 1829, dans des préparations qu'il a déposées dans la Collection d'anatomie du Jardin des Plantes, puis

C. *Dans les Sauriens ordinaires.*

[Le cœur est situé très en avant; son péricarde qui est très-fort, fournit une gaîne à un ligament qui part de la pointe du cœur et va se fixer sur le sternum. Ce ligament m'a paru avoir aussi des rapports avec ce repli du péritoine qui se porte sur la face convexe du foie, à la manière du ligament falciforme du foie des mammifères. Le cœur et le foie sont d'ailleurs très-

---

en 1831, dans son tableau de la circulation, qui lui valut, cette même année, la médaille du grand prix des sciences naturelles, décernée par l'Académie des Sciences, tableau qu'il a publié en 1833, a cru avoir découvert le premier cette organisation du cœur des crocodiles plus compliquée, que dans aucun autre reptile. Il appelle ventricule droit ce que nous appelons loge inférieure et droite, et ventricule gauche, notre loge supérieure et gauche. A la vérité, il n'a décrit aucune communication entre l'une et l'autre, tandis que nous supposions une filtration *possible* à travers les cellules de la cloison qui sépare ces loges ou ces ventricules.

Une idée très-ingénieuse, de M. Martin Saint-Ange, et que nous avons attribuée à tort à M. Mayer de Bonn (p. 302, note 1 de ce volume), est la comparaison de l'aorte gauche avec le canal artériel des mammifères.

Meckel en 1831 (*System der vergl. Anat.*, V. Theil), *M. Panizza*, en 1833, et M. *Mayer*, en 1835 (*Analect.*, etc.) ont annoncé, après M. *Martin Saint-Ange*, qu'il n'y avait aucune communication, aucune filtration, même du mercure, suivant M. Panizza, à travers la cloison qui sépare les deux ventricules.

Enfin, M. Panizza a décrit et publié (*Sopra il sistema limphatico dei rettili*, etc., Pavia, 1833) qu'à l'origine même des deux aortes, il y avait une large ouverture à travers leur paroi commune. M. R. Harlan, à la vérité (*Medical and physical Researches*, Philadelphia, 1835), parle de cette même communication qu'il annonce avoir fait connaître, dès 1824, avec toute l'organisation du cœur, dans le *caïman*. La fig. 19 du tableau de M. *Martin Saint-Ange* montre une anastomose entre les deux aortes, bien au-delà de cette origine, anastomose que je n'ai jamais vue, si tant est qu'elle soit différente de celle qui est terminale pour l'aorte gauche. M. *Mayer de Bonn* a décrit, en 1835, la même communication annoncée par M. Panizza. J'ai aussi vérifié cette découverte sur plusieurs cœurs de jeunes crocodiles ou caïmans. Mais j'ai montré, en même temps, le premier, que cette communication se rétrécit beaucoup et pourrait bien disparaître avec l'âge. (*Journal de l'Institut*, 19 juillet 1838, p. 233.)

rapprochés comme dans les autres reptiles. La forme du cœur semble commandée par celle du corps; elle est généralement plus large, moins allongée que dans les ophidiens, mais aussi plus rétrécie que dans les chéloniens.

La structure du cœur, dans les sauriens ordinaires, est d'ailleurs plus simple que dans les crocodiliens, et se rapproche beaucoup de celle que nous décrirons dans les ophidiens. Il y a toujours deux oreillettes, distinctes à l'intérieur, et dont les cavités sont séparées par une cloison complète. Leur proportion, surtout celle de l'oreillette droite, est très-grande relativement à celle du cœur proprement dit.

Le ventricule a deux loges incomplétement séparées, de manière qu'on peut, dans tous les cas, le considérer comme composé d'un cœur aortique et d'un cœur pulmonaire réunis, et jusqu'à un certain point confondus l'un avec l'autre, et conservant cependant quelque trace évidente de leur existence. Tantôt c'est la loge gauche qui reçoit presque exclusivement le sang pulmonaire, et l'envoie dans l'aorte droite (dans les *iguanes*); tantôt elle a perdu ce dernier rapport, et n'a plus conservé que le privilége de recevoir le sang qui a respiré; c'est le cas des *lézards*.

L'épaisseur de ses parois, relative à sa capacité, est très-remarquable, ce qui suppose une grande force de contraction. Mais il faut observer que ces parois ne sont pas compactes; que les faisceaux musculeux qui les forment sont détachés en partie, qu'ils les traversent dans toutes les directions, et qu'ils interceptent des cellules ou de petites cavernes, ayant en dernier lieu leurs orifices dans les cavités principales du cœur.

Nous allons, par quelques détails, chercher à démontrer les deux types que nous avons indiqués plus haut.

Dans les *lézards*, et particulièrement dans le *lézard agile* et dans le *lézard ocellé*, le ventricule droit est séparé du ventricule gauche, dans sa moitié postérieure par une cloison musculeuse très-épaisse.

En avant, ces deux ventricules se confondent, du moins dans la partie inférieure de la base du cœur. On y voit, au milieu, un peu à gauche, les deux orifices auriculo-ventriculaires, sur lesquels est appliquée une valvule commune fixée à la cloison des oreillettes par sa partie moyenne, et libre sur les côtés.

Le bord supérieur de cette valvule se prolonge sur une autre valvule, que nous appellerons ventriculaire ou postérieure, laquelle forme une espèce de canal transversal qui conduit le sang du ventricule gauche dans le droit. La paroi supérieure du cœur qu'elle recouvre est comme tendineuse, et semble se prolonger de ce canal, dans le ventricule gauche. Le côté droit de la base du cœur est percé par les trois embouchures artérielles.

Il résulte de ces différentes dispositions organiques, que le sang qui arrive dans le cœur peut aller directement de l'oreillette droite vers les embouchures des artères. Celui qui y pénètre par l'orifice auriculaire gauche ne peut y arriver qu'après un détour, en passant dans la cavité gauche correspondante du cœur, et en traversant, de gauche à droite, le canal que forme le repli membrano-musculeux que nous avons appelé valvule postérieure, et qui est un rudiment de la cloison horizontale, que nous décrirons dans les *ophidiens*. Ce

sang pulmonaire doit encore se filtrer à travers les cavernes que forment les nombreux faisceaux musculeux des parois du cœur, qui les rendent à la fois très-épaisses et très-spongieuses, en se croisant dans toutes les directions.

On ne peut s'empêcher de voir dans cette disposition des embouchures artérielles, dans la partie du cœur la plus éloignée de l'entrée du sang qui a respiré, et dans cette structure extrêmement celluleuse, un double moyen de mélanger le sang artériel avec le sang veineux.

On aura une idée de l'autre type par la description du cœur de l'*iguane ordinaire* (*iguana delicatissima*).] Il est situé sous l'origine des poumons et dans la partie la plus avancée de la poitrine; sa forme est celle d'un cône dont la base est large et le sommet très-aigu; ses oreillettes n'offrent rien de particulier; son ventricule a deux loges; une droite, qui forme proprement la cavité du ventricule, et une gauche et supérieure, qui ne semble qu'un sinus de la première : c'est dans celle-ci que s'ouvrent l'oreillette pulmonaire et l'aorte postérieure droite, à peu près comme cela a lieu dans les crocodiles. L'embouchure de l'oreillette droite est percée vers le milieu de la grande cavité, et bordée d'une valvule semi-lunaire et membraneuse, comme celle de l'oreillette gauche. En dessous sont les orifices de l'artère pulmonaire et de l'aorte postérieure gauche : le dernier à droite, et le premier à gauche. L'intérieur du ventricule est d'ailleurs garni de colonnes charnues, dont les ramifications sont détachées.

[Dans les *caméléoniens* (le *caméléon* ordinaire, Cuv.) les deux orifices auriculaires sont à la base du cœur

à gauche, dans un enfoncement circulaire qui leur est commun ; et les embouchures des trois artères, dans un autre enfoncement circulaire du côté droit de cette même base.

La cavité unique du ventricule se bifurque à droite et à gauche en arrière, mais sans qu'on puisse distinguer de rudiment de cloison, comme dans les *iguanes*, ni de valvule postérieure, comme dans les *lézards*, autre que la substance même du cœur qui se trouve entre ces deux prolongements ; sa capacité est très-petite relativement à l'épaisseur des parois du cœur ; elle devient très-anfractueuse en se continuant dans toutes les cellules que forment ici, peut être encore plus que dans les autres sauriens, les nombreux faisceaux détachés qui composent ses parois.]

D. *Dans les Ophidiens.*

Le cœur des *ophidiens* a deux grandes oreillettes, dont celle qui est à droite et qui reçoit le sang du corps est la plus considérable. Leurs parois sont minces et transparentes dans les intervalles des faisceaux charnus qui les affermissent et dont l'entrelacement est irrégulier; leurs cavités ne sont séparées l'une de l'autre que par une cloison plus membraneuse que musculeuse. La forme du ventricule est, en général, celle d'un cône allongé, peu régulier cependant, à cause d'un appendice de même forme qui, dans beaucoup d'espèces, s'avance du côté gauche au-delà de sa base.

[Nous avons trouvé cette avance, qui prolonge le ventricule aortique, très-marquée dans le *coluber natrix*, l'*Erythrolamprus Æsculapii*, MERR., etc. ;] sa cavité est

partagée en deux loges, une supérieure, qui s'étend jusque dans l'appendice, et l'autre inférieure, séparées par une cloison incomplète, ayant un bord libre du côté droit, étendue d'avant en arrière, et composée de faisceaux charnus, entre lesquels le sang peut se filtrer. A l'endroit où cette cloison cesse, c'est-à-dire vers la portion droite de la base du ventricule, se trouve une assez grande ouverture, par laquelle les deux loges communiquent entre elles. [La loge supérieure, que nous nommerons aussi loge aortique, occupe la base du cœur dans toute sa largeur, et se prolonge, du côté gauche, jusque vers sa pointe; la loge inférieure ou pulmonaire est plus restreinte, et n'occupe que la moitié droite du cœur, en s'étendant de la base vers sa pointe. Remarquons d'ailleurs que cette loge n'est inférieure que relativement à la portion de l'autre loge qui s'étend dans la partie droite de la base du cœur; mais que sa position relative dans sa moitié postérieure, est d'être à droite plutôt qu'au dessus de l'autre. La partie antérieure de la cloison qui les sépare est donc horizontale, tandis que la partie postérieure est verticale : celle-ci est extrêmement épaisse. Les parois intérieures de chacune de ces loges sont lisses en avant; on les trouve de plus en plus celluleuses en arrière, par suite des faisceaux musculeux qui les forment et qui se détachent, par intervalles, les uns des autres.] Ce sont comme des colonnes ou des rubans charnus qui vont en se ramifiant de la base vers la pointe, et diminuent beaucoup la cavité du ventricule. Leurs ramifications nombreuses permettent au sang de passer entre elles, comme à travers un crible, et servent à mélanger plus intimement celui qui vient du poumon avec celui du corps.

[Il résulte de cette quantité de faisceaux musculeux, peu distincts et assez compactes vers la surface du cœur, moins réunis, plus détachés vers ses cavités, que ses parois sont très-épaisses relativement à sa capacité. Cela se remarque surtout pour celles du ventricule aortique, dont l'effort doit chasser le sang jusqu'aux extrémités du corps des serpents, que l'on sait extrêmement allongé relativement à son diamètre.]

Les embouchures des oreillettes sont percées à côté l'une de l'autre à la partie moyenne de la base du cœur au-dessus de la cloison, et conséquemment dans la loge aortique; chacune est recouverte par une valvule membraneuse dont le bord libre semi-lunaire est tourné du même côté que l'oreillette correspondante. [On peut même dire qu'il n'y a proprement qu'une valvule pour les deux orifices, laquelle est placée en travers sur l'un et l'autre, dans le fond du ventricule, absolument comme dans les chéloniens. Cette valvule est attachée au bord qui termine, du côté du cœur, la cloison des oreillettes, par toute sa ligne médiane longitudinale, qui la partage en deux moitiés latérales; elle est fixée, d'autre part, par ses deux bords transverses, qui se perdent dans les parois supérieure et inférieure de la loge aortique; sa largeur mesure exactement la distance des deux orifices, puisque ce sont ses bords latéraux qui sont libres sur ces orifices, et s'appliquent sur eux lors de la systole du cœur.]

Ces artères ont leur embouchure à la partie droite de la base du cœur. Celle de l'artère pulmonaire est à gauche et en bas, et répond à la loge inférieure, [que nous avons aussi désignée sous le nom de loge pulmo-

naire. On voit, à son origine, deux grandes valvules semi-lunaires.

L'aorte gauche et l'aorte droite ont leur embouchure dans la loge supérieure, notre loge aortique; elles sont même tellement rapprochées l'une de l'autre, qu'elles ne semblent avoir, du côté où les artères se touchent, qu'une paroi et qu'une embouchure commune (1). Cependant il y en a deux bien distinctes; l'une plus à droite, un peu inférieure et plus rapprochée de l'ouverture de la cloison; c'est l'embouchure de l'aorte gauche, laquelle est aussi garnie, en dedans de cette artère, de deux grandes valvules semi-lunaires; c'est à tort que nous l'avions décrite, dans notre première édition, comme appartenant à la loge pulmonaire, quoique nous en ayons bien précisé la position vis-à-vis de l'ouverture de la cloison qui sépare les deux loges. Il en résulte, en effet, qu'elle n'est pas essentiellement séparée du ventricule pulmonaire.

L'autre embouchure, celle de l'aorte droite, située un peu plus en dedans ou à gauche, et un peu supérieure à la dernière, se trouve au-dessus de la cloison, tout près de l'orifice auriculo-ventriculaire droit.

Une bande musculeuse qui traverse la paroi supérieure du ventricule aortique, vers le milieu de la longueur du cœur, et croise la partie la plus reculée de l'ouverture de la cloison, peut servir à empêcher le

---

(1) *Meckel* n'a donné qu'une seule embouchure pour les deux aortes, dans sa description des vaisseaux sanguins (p. 241 de l'ouv. cit.) avec deux valvules semi-lunaires. Il place même cette embouchure au-dessous de la cloison, dans le ventricule pulmonaire ou droit. Dans la description du cœur (*ibid.*, p. 220 et 221), il distingue deux embouchures aortiques, ayant chacune deux valvules semi-lunaires; l'une des deux, à la vérité, dans l'aorte droite, serait rudimentaire.



passage du sang de la partie gauche du ventricule aortique dans le ventricule pulmonaire (1).

Il est facile à présent de comparer cette organisation à celle des chéloniens et des sauriens, comme à celle des classes supérieures.

Les *ophidiens* ont un ventricule aortique et un ventricule pulmonaire; mais ce dernier a une bien plus grande proportion que dans les chéloniens, et la cloison qui les sépare, quoique incomplète, a aussi bien plus d'importance que la lame musculeuse qui recouvre le sinus pulmonaire des chéloniens.

Le ventricule aortique mérite ce nom par ses rapports avec les artères du corps, et même par sa position relative, qui est plus à gauche. Sa portion droite est une extension de ce ventricule aux dépens du ventricule droit.

Les conséquences de cette organisation, relativement à la marche du sang, font que ce liquide, qui revient des poumons et du corps, reste, à la vérité, encore séparé dans chaque oreillette; mais qu'il doit se mêler, dès qu'il est entré dans le ventricule aortique dans lequel s'ouvrent les deux oreillettes.

Le sang qui débouche par l'orifice auriculo-ventriculaire droit, rencontre immédiatement l'embouchure de l'aorte droite. Celui qui débouche par l'orifice auri-

(1) *Meckel* n'a pas saisi la composition unique de la valvule qui recouvre les deux orifices auriculo-ventriculaires et son analogie avec celle des chéloniens. Je ne compreuds pas sa critique de notre première description, qu'il adopte cependant, en disant qu'il y a deux valvules semi-lunaires simples, une de chaque côté pour chaque oreillette. Mais il fait remarquer que nous avons négligé de parler de cette valvule reculée, transversale, qui répond à l'ouverture de la cloison, sans s'expliquer sur ses usages. Op. cit., p. 220.

culo-ventriculaire gauche, ne peut arriver à cette embouchure que par une sorte de reflux de gauche à droite; mais ce reflux sert précisément à favoriser son mélange avec le sang qui n'a pas respiré.

La systole du cœur, qui succède à la systole des oreillettes et pousse dans les artères les deux sangs plus ou moins mélangés, ne me paraît pas devoir donner une direction plus particulière à celui qui débouche de l'oreillette gauche. Son courant doit le porter à gauche jusque dans le fond du ventricule de ce nom; mais il ne peut en sortir qu'en filtrant à travers les parois du cœur ou en refluant vers la droite, et en se mélangeant avec le torrent qui entre par l'orifice auriculo-ventriculaire droit. Ce dernier, qui n'a pas respiré, peut pénétrer en partie à la première systole immédiatement dans l'aorte droite, ou plus à droite dans l'aorte gauche, ou bien passer dans la loge inférieure, en y descendant par la grande échancrure de la cloison; et passer de là dans l'artère pulmonaire. Il faut avouer que si le sang n'est dirigé qu'en dernier lieu de ce côté, c'est déjà du sang mélangé de sang veineux avec du sang oxigéné.]

E. *Dans les Batraciens.*

La structure du cœur est la plus simple dans les animaux de cet ordre. Ils ont [en apparence] une seule oreillette arrondie, plus large que la base du cœur, affermie, comme à l'ordinaire, par des colonnes charnues, tenant à cette base où se trouve son embouchure; et un seul ventricule de forme cônique, dont la cavité, tout-à-fait simple, a des colonnes charnues non déta-

chées, et s'ouvre dans le tronc commun des artères, dont l'embouchure unique est percée à sa base.

[L'organisation du cœur des batraciens n'est cependant pas aussi simple que nous l'avions exprimé dans cette description très-succincte. L'oreillette s'y trouve divisée en deux chambres par une cloison très-mince, plus membraneuse que musculeuse, dont le bord libre ne pénètre pas jusque dans le ventricule, mais se termine un peu en dedans de l'orifice commun de ces deux chambres.

Le cœur, proprement dit, n'a jamais qu'une seule cavité, dont la paroi intérieure se compose de faisceaux ramifiés, détachés par intervalles, et laissant entre eux des cellules qui communiquent les unes dans les autres, de sorte que ces parois sont plus ou moins spongieuses dans une grande partie de leur épaisseur. L'orifice auriculo-ventriculaire est toujours percé un peu à droite et vers la partie supérieure de la base du cœur. L'embouchure du tronc commun des artères est à gauche de cette même base est un peu en bas.

Remarquons encore :

1°. Que le tronc commun artériel éprouve une dilatation à son origine, ou très-près de son origine, formant un bulbe à parois musculo-tendineuses, qui rappelle le bulbe du cœur des poissons.

2°. Que ce tronc artériel est pulmonaire toutes les fois qu'il y a des branchies, et qu'il devient aortique quand les branchies disparaissent et que le bulbe est la dernière trace de ce premier emploi.

3°. Que cette dilatation a sa cavité imparfaitement divisée par une cloison incomplète, longitudinale,

dans laquelle on ne peut s'empêcher de reconnaître les traces des deux aortes des autres reptiles.

4°. Que la cloison qui divise l'oreillette en deux chambres est bien évidemment un indice des deux oreillettes que nous avons reconnues dans les trois autres ordres.

La composition du cœur des *batraciens*, tout en conservant quelques caractères, mais en rudiment, des cœurs plus compliqués, montre en même temps l'organisation simple du cœur des poissons, et n'a pas d'autre effet pour la direction du sang. A la vérité la cloison de l'oreillette qui la divise en deux chambres, dont l'une répond à la veine pulmonaire, et l'autre aux veines caves, empêche que les deux sangs ne se mélangent avant leur entrée dans le ventricule; mais ici ce mélange est d'autant plus complet, que le sang artériel étant versé tout-à-fait à droite, son torrent doit nécessairement traverser celui du sang veineux, pour arriver à l'embouchure du bulbe artériel qui est àgauche.

Dans leur premier état, celui de têtard, le cœur des batraciens est pulmonaire et semblable, pour les effets qu'il doit avoir sur la circulation, à celui des poissons. A l'état parfait il devient cœur aortique, par suite de changements très-simples, qui consistent, d'une part, dans le développement de certaines branches vasculaires communiquantes entre les artères et les veines branchiales, et, d'autre part, dans l'atrophie des divisions artérielles allant aux branchies. Nous reviendrons sur ces changements (1) dans l'histoire du déve-

(1) Très-bien figurés dans le tableau de la circulation des vertébrés, publié par M. *Martin Saint-Ange* en 1833, et déjà cité, f. 25 et 26, *Nros*. 5, 14 et 21. M. *Rasconi* les avait déjà indiqués fig. 6, e, e, e, dans son ouvrage ayant pour titre : *Descriptione anatomica degli organi della circolazione delle larve delle salamandre aquatiche*. Pavia, 1817.

loppement du fœtus ; si nous l'indiquons ici, c'est pour expliquer que l'organisation plus simple du cœur des batraciens était une nécessité de leur métamorphose, et de la vie de poisson par laquelle devait commencer leur existence.

Nous ajouterons à cette description générale quelques descriptions particulières qui la feront mieux comprendre.

Le cœur du *crapaud commun* est plus grand à proportion que dans les *grenouilles*.

Sa forme est conique, sa position directement longitudinale sur le sternum ; ses parois épaisses ; sa cavité a sa surface tout unie en avant et en haut, près de l'orifice auriculo-ventriculaire et de l'embouchure du bulbe aortique ; elle se divise, plus en arrière, en petites cellules irrégulières, formées par les faisceaux musculeux plus ou moins détachés les uns des autres dans une partie de leur trajet.

L'orifice auriculo-ventriculaire se voit à la base du cœur, vers son milieu, à gauche de l'embouchure de l'artère ; il est grand et sous-divisé, un peu en dedans, par la cloison qui partage l'oreillette en deux loges. Cette cloison est mince, transparente et beaucoup moins musculeuse que membraneuse. On y voit cependant des rubans musculeux qui s'y ramifient. Elle se termine dans l'orifice auriculo-ventriculaire, sur deux valvules mitrales placées aux côtés opposés de cet orifice, l'une en haut et l'autre en bas. Ces valvules sont épaisses, charnues, lenticulaires, et tiennent par des filets tendineux, courts, aux parois correspondantes du ventricule. On en voit une troisième à gauche, du côté de l'embou-

chute du bulbe aortique, laquelle est perpendiculaire aux deux autres.

L'embouchure du tronc artériel, qui commence par un bulbe en partie musculeux, se voit à droite de la base du ventricule. Un bourrelet épais la sépare, outre la valvule que nous avons signalée, de l'orifice auriculo-ventriculaire; cette embouchure est garnie de deux valvules semi-lunaires.

L'oreillette est grande, les deux loges dans lesquelles elle est divisée ont beaucoup plus de capacité que le ventricule. Les parois de cette oreillette sont minces, quoique plus épaisses que celles de la cloison. Elles se composent de rubans musculeux dont le plus grand nombre est dirigé d'avant en arrière.

J'appelle bulbe aortique, un renflement à parois épaisses et musculeuses, qui forme la base de l'aorte, comme le bulbe qui commence l'artere pulmonaire des poissons. Sa cavité qui est grande, commence au-delà des deux valvules semi-lunaires. Elle est divisée en deux portions inégales par une cloison incomplète, longitudinale. Le côté gauche, plus petit, est un simple cul-de-sac; le droit, plus grand, se continue dans le tronc très-court de l'aorte proprement dite.

Le cœur des *grenouilles* (*la grenouille verte*) n'est pas différent. La cloison qui divise l'oreillette en deux loges est aussi complète. L'orifice auriculo-ventriculaire, en dedans duquel cette cloison se termine, est garni, absolument comme celui du crapaud, de deux valvules épaisses, lenticulaires, charnues, rouges, opposées, tenant à son pourtour par de courts filaments tendineux; la cloison s'y fixe par ses bords opposés. Il y en a aussi une troisième du côté de l'embouchure

aortique. Cette embouchure aboutit de même dans un bulbe ayant intérieurement une cloison incomplète longitudinale, qui divise le premier torrent du sang artériel en deux courants.

Les *salamandres* et les *tritons* ont un cœur organisé, pour l'essentiel, comme les batraciens anoures.

Parmi les *reptiles amphibies* dont nous devons encore décrire le cœur, se trouve d'abord ce singulier genre *ménopoma*, qui n'a plus de branchies, mais dont le cœur présente, plus que les précédents, et plus même que les suivants, qui ont des branchies permanentes, la composition de celui des poissons.

L'oreillette, qui est très-grande, est divisée, à la vérité, en deux loges, par une cloison mince. La supérieure et antérieure reçoit la plus grande partie du sang pulmonaire ; la postérieure est l'aboutissant de celui des veines-caves. L'orifice auriculo-ventriculaire est percé au milieu du côté gauche du ventricule, et divisé en deux par la cloison qui s'y termine. Il y a, comme dans les précédents, deux petites valvules mitrales, en avant et en arrière de cet orifice. L'embouchure de l'artère du corps est à la base du cœur ; elle conduit dans un long bulbe artériel, à l'origine duquel se trouvent quatre valvules semi-lunaires. On en voit une seconde rangée semblable après un court intervalle (1). Sauf la division de l'oreillette en deux loges, c'est absolument un cœur de poisson, qui est devenu aortique.

Dans l'*amphiuma* (2) le cœur et toute la circulation

(1) *Descriptive and illustrated catalogue of the philosophical series of comparative anatomy*, etc., vol. II. London, 1834, pl. XXIII, fig. 1, 2 et 3.

(2) Cuvier, *Mém. du Muséum*, t. XIV, 1817, p. 1 et pl. f. 1 et 2.

paraissent semblables à ce qu'on observe dans les grenouilles et les salamandres.

Les *batraciens branchio-pulmonés*, qui restent toute leur vie dans la condition des larves de tritons, ont, comme ces larves et comme les poissons, un cœur pulmonaire ou branchial.

Celui de la *sirène lacertine* est situé très-avant dans la poitrine, immédiatement en arrière de la ligne d'attache des extrémités thoraciques. Il précède le foie, dont il n'est séparé, comme dans les poissons, que par une sorte de diaphragme fibro-tendineux. C'est la paroi postérieure d'une cavité considérable, ayant partout des parois de même nature, qui renferme le cœur, son oreillette, et le long bulbe qui termine le tronc pulmonaire. Cette cavité est celle du péricarde de ces animaux, dont les parois sont unies, comme dans les poissons, aux parties environnantes, et forment une cavité thoracique pour le cœur seulement.

La forme de ce viscère est étroite et allongée, je veux dire celle du ventricule proprement dit.

L'oreillette, qui est d'une grande proportion, le recouvre en dessus, l'enveloppe sur les côtés, et contourne les lanières, dans lesquelles elle est profondément divisée, jusque sous la face inférieure du ventricule, mais principalement du côté gauche. On distingue, à gauche, six ou sept de ces divisions, et trois ou quatre à droite. Elles forment, pour ainsi dire, autant de ramifications ou de branches principales de cette singulière oreillette qui se sous-divisent encore (1) ; de sorte que

---

(1) Cuvier avait indiqué cette forme dentelée de l'oreillette. *Recherches sur les reptiles regardés comme douteux*, etc. Paris, 1807.

la cavité de cette oreillette est elle-même très-ramifiée. Cependant elle est plus particulièrement séparée par une cloison mince et transparente, en deux loges, l'une postérieure, plus petite, qui est pulmonaire; l'autre plus grande, antérieure et supérieure, qui reçoit le sang des veines-caves.

Ces deux loges s'ouvrent dans la partie supérieure et antérieure du ventricule, par un orifice commun coupé, comme dans les autres batraciens, par une ligne verticale, qui est la ligne terminale de la cloison qui les sépare, mais sans s'élargir en valvule. Cette cloison se fixe, à la paroi supérieure du cœur, à une valvule plate, laquelle tient à cette paroi par de nombreux filaments tendineux très-courts. Le côté inférieur de cet orifice est bordé d'une valvule semblable, mais plus petite.

Cette disposition particulière des valvules auriculo-ventriculaires est caractéristique de l'ordre des batraciens.

Les parois du cœur sont extrêmement spongieuses, et sa capacité assez considérable, relativement à l'épaisseur de ses parois. Les faisceaux qui les composent partent de sa base, ou du pourtour de l'orifice auriculo-ventriculaire et de l'embouchure artérielle; ils vont de là en se ramifiant, en se croisant dans tous les sens et en interceptant de nombreuses cellules. Elles ne montrent d'ailleurs aucune trace particulière et distincte d'une cloison incomplète (1).

(1) Voir le mémoire de M. *Owen* sur la sirène, et les figures du cœur et des principaux vaisseaux de ce reptile. (*Trans. of the zoolog. society of London*, vol. 1, 1835, pl. 31, fig. 1, 2 et 3.) J'observerai cependant que ces figures ne montrent ni le rayonnement, les ramifications et l'entrecroisement des nombreux faisceaux musculeux des parois du ventricule, ni les cellules irrégulières qu'ils inter-

L'orifice de l'artère pulmonaire, le seul tronc artériel qui sorte du cœur, est à droite et un peu en bas de la base du ventricule. Mais ce n'est qu'après un court trajet, après s'être courbé en arc, et lorsque ce tronc s'élargit en bulbe, que se voit la valvule qui empêche le retour du sang dans le cœur.

Les organes de la circulation du *protée* sont les mêmes que dans la sirène (1).

Le *Ménobranchus* (*Harlan*) en différait par une composition plus simple, l'oreillette du cœur n'ayant pas de cloison (2).]

L'*axolotl* a de même une seule oreillette au cœur, d'une grande proportion, précédée, comme dans les poissons, d'un sinus veineux qui en est séparé par un étranglement. Un seul ventricule pousse le sang dans un long bulbe artériel, absolument comme dans les autres batraciens pérennibranches, etc.

§ V. *Du cœur des Poissons.*

Le cœur des *poissons* est situé dans une cavité particulière, formée par l'intervalle que laissent entre elles les branchies de chaque côté.

[Sa position est toujours relative à celle de ces derniers organes, et constamment en rapport avec la partie inférieure de la branchie la plus reculée, à laquelle

---

ceptent. La cloison des oreillettes ne se termine pas en deux demi-lunes, rudiment de la valvule double des trois ordres supérieurs des reptiles, mais en ligne droite, et il y a ici une toute autre disposition valvulaire, ainsi que nous l'avons dit dans le texte.

(1) Suivant *Cuvier*, ibid, p. 43.

(2) *Analecten für vergleichende anatomica*, von Dr A. F. J. *Mayer*, Bonn, 1835, p. 85, et pl. VII, f. 4.

le cœur envoie les deux premières branches de l'artère pulmonaire. Le cœur est donc très-avancé, lorsque les branchies sont situées très en avant, ce qui est le cas le plus général. Il est plus reculé lorsque les branchies sont plus en arrière, comme dans les *lamproies*, les *squales*, les *raies*.]

Sa *structure* essentielle présente une grande uniformité dans tous les poissons. Leur cœur n'est jamais composé que d'une oreillette qui reçoit le sang de tont le corps, et le verse dans un ventricule dont la cavité est sans division. De ce dernier il n'a qu'une route à prendre, celle de l'artère pulmonaire.

Le *péricarde* tapisse souvent, par sa poche externe, les parois de la cavité thoracique, tandis que sa poche interne recouvre la surface du cœur; de sorte que ce sac, d'ailleurs très-mince et transparent, semble manquer dans ce cas (1).

[Du côté de la cavité abdominale, la paroi de cette sorte de cavité thoracique cardiaque est renforcée par des lames tendineuses formant une espèce de diaphragme contre lequel le péritoine est appliqué dans l'abdomen. Des lames fibreuses renforcent aussi les autres parois de la cavité thoracique du côté des branchies, et doublent la poche séreuse que forme le péricarde. Il s'en détache même un certain nombre qui vont assujettir ces parois aux parties environnantes.

Dans les *lamproies*, la cavité thoracique cardiaque est une capsule fibro-cartilagineuse, terminaison pos-

---

(1) C'est ce qui a donné lieu à la méprise de *Perrault* qui nie l'existence du péricarde dans le *squalus vulpes*, et à celle de *Vicq-d'Azyr*, qui pense que cette poche ne se trouve dans aucun poisson cartilagineux. (*Œuvres*, t. v, p. 198, 218.)

térieure de la pièce médiane sternale, et des dernières pièces latérales de la cage qui ceint le thorax. (Voyez le *mécanisme de la respiration dans les poissons cartilagineux*, leçon xxx.) Sa capacité et sa forme sont celles de la poche externe ou libre du péricarde dans tous les vertébrés. Ses parois se composent évidemment de deux lames, l'une externe, qui appartient plus particulièrement à la cage de la poitrine, et l'interne qui est proprement la poche séreuse du péricarde modifiée par sa soudure avec la première.

Le péricarde recouvre non-seulement le ventricule, mais encore l'oreillette et le bulbe artériel.

Des lames ou des filets de nature fibreuse, dont le nombre peut varier beaucoup, suivant les espèces, fixent aux parois de la cavité thoracique, le ventricule de quelques-unes d'entre elles, et moins souvent l'oreillette, en se portant de l'une à l'autre. *Meckel* (1) les regarde, avec raison, contre l'opinion de *Broussonnet* et de *Tiedemann*, comme normales et non comme une production inflammatoire. Il les a vues dans les genres *murène*, *murénophis*, *cobitis*, *anarrhichas*, parmi les poissons osseux; et dans les genres *accipenser*, *pétromyzon* et *myxine*, parmi les cartilagineux. Leur nombre, à la vérité, paraît varier, même dans les individus d'une seule espèce.

Dans les *lamproies*, où l'on en compte assez généra-

(1) Op. cit., p. 177 et suiv. Avant *Meckel*, ainsi qu'il l'a dit lui-même, ces brides tendineuses avaient été observées, par *Séverin*, dans une murœnophis; par *Broussonnet*, dans l'anarrhichas lupus; par *Tiedemann*, dans le congre; par *Carus*, dans la lamproie marine; par *Baer*, dans l'esturgeon, et par *Rathke*, dans la lamproie fluviatile.

lement trois, une pour le ventricule, une pour l'oreillette, et la troisième pour le sinus des veines, celle-ci manque quelquefois, ainsi que nous l'avons constaté dans la *lamproie marine* et dans la *lamproie fluviatile*.

Dans l'*esturgeon*, les brides du péricarde peuvent varier de deux à six et s'unir entre elles par des fils plus déliés.

Meckel en a trouvé une seule fois dans la *baudroye*, formant deux filets très-fins; tandis qu'il n'en a pu découvrir dans beaucoup d'autres individus de la même espèce.

Ainsi, non-seulement le nombre, mais encore l'existence de ces brides du péricarde sont sujets à varier.

Elles manquent d'ailleurs généralement dans les *squales*, les *raies* et les *chimères*, parmi les cartilagineux, et dans la plupart des poissons osseux.

Une circonstance bien plus remarquable que présente le péricarde de certains poissons, ce sont deux ouvertures au moyen desquelles sa poche communique avec la cavité abdominale; et comme, dans ce cas, la poche du péritoine est elle-même ouverte en dehors, par deux orifices situés en arrière de chaque côté de l'anus, il en résulte non-seulement que la sérosité du péricarde peut avoir une issue au dehors par ces deux ouvertures, mais encore que l'eau du dehors qui pénètre dans l'abdomen peut arriver jusque dans la poche du cœur.

Cette singulière organisation, découverte par *Monro* dans les *raies* (1), a été vue par *Meckel* dans beaucoup de *squales* (2), et par *Baer* dans l'*esturgeon* (3).

---

(1) *Organisation et physiologie des poissons*, édit. allemande de Schneider, pl. II et XI, et p. 109 et 119. — (2) Op. cit., p. 185. — (3) Kœnigsberger Bericht, t. 31, 1819.

Le volume du cœur, c'est-à-dire du ventricule et de l'oreillette, est très-petit dans les poissons, ainsi que leurs vaisseaux sanguins en général, et la quantité relative de leur sang.

Meckel a cherché à le démontrer par des tables comparatives du poids du corps et de celui du cœur. Mais la grande différence de quelques observations prouve qu'elles n'ont pas été faites d'après des données uniformes. Tantôt l'époque du développement des œufs ou de la laite donnait trop de poids relatif au corps; dans d'autres cas les observations ont été faites sans dire si l'on avait compris ou défalqué le poids du pédicule artériel, dans la somme du poids du cœur.

Nous avons trouvé le cœur relativement grand dans les *lamproies* qui ont beaucoup de sang et de vastes réservoirs de ce liquide.

Meckel indique les *dactyloptères* et les *exocets*, qui jouissent d'une grande énergie de mouvement, et les *clupés* qui ont de grandes branchies, comme ayant le cœur plus grand que les autres poissons.

Les *pleuronectes*, poissons sédentaires, l'auraient, au contraire, proportionnément plus petit.

L'étendue de sa poche adhérente et ses limites sur ces trois parties du cœur des poissons, seraient, au besoin, plus faciles à démontrer sur le cœur de l'*esturgeon* qui offre, à cet égard, une particularité remarquable. Le péricarde y forme, dans toute cette étendue de la poche interne, mais particulièrement autour du ventricule et du bulbe, des boursouflures ou de petits sacs, ayant l'apparence de lobes ou de lobules, qui masquent extérieurement la véritable figure du cœur. Les uns sont vides et celluleux, d'au-

tres, et ce sont particulièrement ceux du ventricule, sont remplis d'une substance spongieuse, caverneuse, très-vasculaire, de couleur foncée. Au reste leur nombre et leur développement varient beaucoup d'un individu à l'autre, à en juger par trois exemplaires que nous avons examinés. *Meckel* n'a trouvé aucune communication entre les cavernes de ce corps spongieux et les cavités du cœur. Il le considère comme une sorte de thymus (1).]

La capacité de l'*oreillette* excède ordinairement celle du ventricule; ses parois sont assez minces, peu musculeuses, ayant cependant des colonnes de cette nature, formant des cavités ovales contenues les unes dans les autres, ou ramifiées irrégulièrement. Sa situation varie un peu, ainsi que le lieu de son embouchure. Elle recouvre le ventricule et le déborde même sur les côtés et en avant, dans les *roussettes* et les *émissoles*, parmi les *squales*, les *raies*, les *gades*, etc.; mais sa position la plus générale est en avant de lui. Dans ce dernier cas, son embouchure est à la base du cœur; tandis que dans le premier cette embouchure est percée au milieu de sa face supérieure. Elle est généralement bordée, dans le ventricule, de deux valvules semi-lunaires, dont les angles tiennent aux pa-

---

(1) Meckel ayant fait connaître (op. cit., t. v, p. 161) qu'à l'époque où nous nous occupions ensemble de recherches d'anatomie (en 1804), nous avions eu l'idée que ces productions n'étaient que de la graisse, j'ai relu la *note* de cette ancienne observation, que voici : « Le sac du péricarde qui revêt le cœur de » l'*esturgeon*, est dilaté en une foule de petits culs-de-sac semblables à ceux qui » se forment autour des gros intestins et remplis d'une matière d'apparence » graisseuse. La surface du cœur et de l'oreillette en est toute recouverte et » défigurée. » *Valsalva*, *Kölreuter*, *Kuhl*, *Baër*, ont décrit cette particularité de structure, dont je n'avais pas cru devoir parler dans ma rédaction, pour n'avoir pas suffisamment reconnu sa nature vasculaire et spongieuse.

rois de ce dernier. Quelquefois ces valvules sont au nombre de quatre et de forme tétraëdre, comme dans le *poisson-lune* (*tétraodon mola*); d'autres fois, c'est un voile unique, extrêmement délicat, dont le bord libre est attaché par plusieurs points aux mêmes parois, comme on l'observe dans les *squales*.

[Il ne faut pas perdre de vue, dans l'étude du cœur des poissons, que cette oreillette ne reçoit le sang du corps que par l'intermédiaire d'un grand sinus veineux (p. 258 de ce volume) situé hors du péricarde, derrière cette oreillette, qui en est bien distincte par un étranglement, et dont l'embouchure dans l'oreillette est bordée d'une double valvule (1).]

Le cœur présente des formes très-variées dans les différentes espèces, dans celles même qui appartiennent à une seule famille; ainsi il est globuleux dans l'*émissole*, et triangulaire dans les *roussettes*, parmi les *squales*; mais sa forme la plus commune est la tétraëdre. De ses quatre faces, celle qui est antérieure, ou supérieure, répond, dans ce cas, à l'oreillette, dont elle reçoit l'embouchure, et tient en même temps au pédicule artériel, dont l'orifice est toujours en avant de cette embouchure.

Les parois du ventricule sont généralement très-épaisses, et présentent des colonnes charnues plus ou moins fortes, plus ou moins détachées, se croisant en

(1) C'est ce sinus qui nous paraît répondre, chez les batraciens à l'état parfait, à la loge de l'oreillette qui reçoit le sang du corps. On conçoit facilement, par cette détermination, comment leur oreillette uniloculaire dans l'état de larve, peut devenir biloculaire à l'état parfait. Elle se compose dans ce dernier cas de l'ancienne oreillette et du sinus qui, au lieu d'être placés l'un devant l'autre, sont, par un simple changement de forme et de dimensions, rapprochés à côté l'un de l'autre.

différents sens, et interceptant des sinus arrondis, dans lesquels en sont de plus petits.

« On peut distinguer, dit M. Cuvier, dans l'épaisseur » des parois du cœur, deux couches différentes ; l'in- » terne a des fibres plus transversales ; l'externe les a » plus longitudinales, et leur union est si légère qu'il » se forme souvent entre elles, à la partie inférieure et » latérale du cœur, une solution de continuité qui a » l'air d'un second ventricule, mais qui est close de » toute part, et même n'est pas tapissée par une mem- » brane. M. Doellinger l'a décrite dans les *cyprins*, je » l'ai vue manifeste dans un grand *xiphias*. M. Rathke » pense, et je crois avec raison, qu'elle est produite par » un commencement de décomposition (1). »

L'orifice artériel du ventricule est toujours percé en avant, à droite ou en dessous de l'embouchure de l'oreillette. Cet orifice ne donne pas immédiatement dans l'artère pulmonaire, mais dans un renflement qui précède cette artère, et que nous appellerons son *bulbe* ou son *pédicule*.

[L'existence du bulbe artériel est considérée généralement comme un caractère essentiel du cœur des poissons. Nous ne connaissons en effet qu'une exception, et seulement depuis une observation que nous venons de faire sur le cœur de la *chimère* (18 août 1837). Le tronc pulmonaire de ce poisson commence au cœur sans ce renflement. Nous l'avions présumé, d'après l'existence, toute aussi exceptionnelle, d'un petit bulbe artériel dans chaque artère sous-clavière.]

La forme de ce *pédicule* varie beaucoup : le plus

(1) *Hist. natur. des poissons*, t. 1, p. 378, édit. in-4°.

ordinairement elle est en poire, comme dans les *saumons*, les *perches*, les *carpes*, etc.; ou ovale, comme dans l'*esturgeon;* rarement est-elle cylindrique, comme dans les *raies*, et les *squales*. [Les *lamproies* l'ont très-petit, excédant très-peu le diamètre de l'artère pulmonaire.]

Sa structure tient à la fois de celle du cœur et de celle de l'artère. Lorsque le bulbe artériel est pyriforme ou bien ovale, ses parois internes présentent de fortes colonnes dirigées d'avant en arrière, qui rendent sa cavité anfractueuse: elles sont d'ailleurs tapissées par la membrane interne, qui se continue du ventricule dans l'artère pulmonaire, et forme les valvules du pédicule. Celles-ci sont de forme semi-lunaire ou parabolique, ayant leur bord libre tourné vers cette artère, [et parfois lié par des filets à ses parois, ou aux rangées des valvules précédentes.

La plupart des poissons *cartilagineux*, pourvus d'un bulbe artériel, tels que les *esturgeons* et les *plagiostomes*, ont au moins deux rangées de ces valvules, une à l'entrée du bulbe et l'autre à son issue.

Tous les poissons osseux n'en ont aucontraire qu'un seul rang, placé à la base de ce bulbe.]

Parmi les poissons cartilagineux, l'*esturgeon* a son bulbe artériel garni de deux rangs de valvules; le premier, composé de quatre valvules, et le second de cinq.

[Plus généralement on en a trouvé trois rangs, composés d'un nombre très-variable de valvules. Quelquefois il n'y en a que trois dans les deux premiers rangs.

Il y en aurait quatre rangs dans les *sterlet* (*accipenser ruthenus*. L.) (1).]

---

(1) Nov.. *Com. Petropol.* XVI, 524, tab. XIV, F. 5.

Dans les *raies* on compte de trois à quatre et même cinq rangs, composés d'un même nombre de semblables valvules. [La *torpille* n'en a que trois rangs; la *raie batis* en a cinq.]

Dans les *squales*, il y en a deux rangs de trois valvules chacun, l'un à l'entrée, et l'autre à la sortie de ce pédicule. [Du moins la *petite roussette* est dans ce cas; mais dans le *requin renard* et le *marteau* il y en a trois; ce qui prouverait qu'il y a des différences à cet égard, comme pour la forme du cœur, suivant les genres de cette famille.]

Parmi les *poissons osseux*, tels que les *gades*, les *carpes*, les *saumons*, etc., on ne trouve que deux valvules à l'entrée du bulbe artériel, et aucune à sa sortie, ainsi que nous l'avons déjà dit.

Les *lamproies marines et fluviatiles* sont dans le même cas.

Les parois extérieures du bulbe artériel sont composées de fibres charnues, qui forment une couche plus ou moins épaisse autour de ce pédicule. C'est ce qui est évident dans les *raies*, les *squales*, l'*esturgeon*, les *truites*, et tous les poissons d'un volume un peu grand. Ces fibres musculaires se prolongent un peu, d'une manière sensible, sur les parois de l'artère pulmonaire. Nous avons déjà dit que les parois internes du pédicule, tendineuses comme celles de l'artère, présentaient ordinairement des colonnes blanchâtres plus ou moins fortes et multipliées. Il n'est pas toujours facile de séparer la couche musculeuse de la paroi interne et tendineuse du bulbe, et le passage de l'une à l'autre est quelquefois insensible.

ARTICLE V.

DU MOUVEMENT ET DE LA DIRECTION DU FLUIDE NOURRICIER DANS TOUS LES ANIMAUX EN GÉNÉRAL, ET PLUS PARTICULIÈREMENT DANS LES ANIMAUX VERTÉBRÉS.

Les tomes IV et V nous ont montré tout ce qui concourt à la préparation et à la production du fluide destiné à réparer les pertes et à rétablir la composition des organes du corps animal : en un mot le chyle [ou le fluide nourricier non élaboré] est fait.

Dans les *zoophytes* le chyle est élaboré et passe dans les parties, à mesure qu'il se fait. Dans les *insectes* et les *arachnides trachéennes*, il va les baigner à mesure qu'il se fait ; [il y trouve des trachées qui le soumettent à l'action dépuratoire du fluide ambiant] et elles ne tardent point à se l'approprier. Dans les animaux supérieurs ou dans les animaux vertébrés, il y a une opération intermédiaire : un fluide particulier, toujours en mouvement dans un système propre de vaisseaux, nourrit seul les parties d'une manière immédiate, et c'est lui qui a besoin d'être renouvelé par le chyle.

C'est le mouvement continuel de ce fluide propre, [de ce sang dont nous avons fait connaître la nature au commencement de cette leçon], qu'on nomme circulation.

La circulation [ou ce mouvement du fluide nourricier dans un système de vaisseaux clos] n'a donc lieu que dans les classes supérieures, savoir : les types des

vertébrés, des *mollusques*, dans les *annélides*, les *crustacés*, [et les *arachnides pulmonaires* parmi les *articulés*, et dans les *échinodermes* pour le type des *zoophytes*. Encore verrons-nous que, dans les classes des deux derniers types qui viennent d'être indiquées, les réservoirs de ce fluide, à travers lesquels il dirige son mouvement, ne sont pas aussi achevés, aussi complets que dans les deux premiers types.]

Il faut considérer dans la circulation deux parties principales, les agents qu'elle emploie et les routes qu'elle trace au sang. Ces routes sont surtout intéressantes à connaître dans la partie qui conduit le sang à l'organe respiratoire : l'une des principales utilités de la circulation est en effet de contraindre le sang à passer sans cesse, en plus ou moins grande quantité, dans un organe où il peut éprouver l'action médiate ou immédiate de l'oxigène, et comme les qualités du sang dépendent beaucoup, ainsi que nous le verrons dans la leçon de la respiration, du plus ou moins de force de cette action et du degré de modification qu'il en reçoit, et que toutes les parties du corps, étant nourries par le sang, participent à ses qualités, il arrive que la nature entière d'un animal est en quelque sorte déterminée par la distribution de ses organes circulatoires, et par la route que cette distribution trace au sang.

De là dérive l'importance de la structure du cœur en histoire naturelle, et la justesse des caractères que l'on en tire pour former des classes. Cette importance avait été devinée, plutôt que démontrée, par des hommes de génie ; mais ce n'est que dans ces derniers temps qu'on a pu l'établir sur des principes rationnels.

On appelle la circulation qui se fait dans les pou-

mons, petite, et celle du reste du corps, grande circulation.

La grande circulation consiste en général en ce que tout le sang qui revient des parties par des vaisseaux appelés veines, dont les rameaux aboutissent à des branches, et celles-ci à des troncs qui se réunissent tous en un tronc commun, retourne ensuite à ces mêmes parties par d'autres vaisseaux appelés artères, entre lesquels le sang se partage; le tronc commun se divisant en branches, celles-ci en rameaux, et ainsi de suite, jusqu'à ce que les dernières divisions des artères échappent à l'œil, de même que leur réunion avec les premières racines des veines.

Si le tronc commun des veines communiquait directement avec le tronc commun des artères, il n'y aurait donc qu'une seule circulation; le sang, revenu au centre, retournerait directement aux parties pour revenir encore, et ainsi de suite; mais c'est ce qui n'arrive jamais entièrement.

Le sang, arrivé au tronc commun des veines, avant de rentrer dans le tronc commun des artères, se redivise en tout ou en partie dans l'organe pulmonaire. C'est là qu'il éprouve l'action de l'oxigène par des moyens que nous expliquerons dans la leçon de la respiration, et dont le principal consiste dans la multiplication de surface qui résulte de cette division même.

Il peut arriver que la division soit telle, qu'aucune goutte de sang ne puisse retourner dans le tronc des artères avant d'avoir passé dans le poumon par la petite circulation; c'est qu'alors le tronc des veines du corps donne tout entier dans le tronc artériel propre à cette petite circulation. Les branches de ce tronc

produisent à leur tour des veines dont le tronc se rend ensuite tout entier dans celui des artères du corps, ou de la grande circulation double. Si, au contraire, le tronc commun des veines du corps, au lieu de se distribuer tout entier aux poumons, n'y envoyait qu'une branche, et que le reste du sang qu'il aurait apporté, rentrât directement dans le tronc commun des artères du corps, la petite circulation ne serait qu'une fraction de la grande, plus ou moins considérable, selon que la branche qui lui serait consacrée serait plus ou moins forte; il n'y aurait qu'une partie du sang qui respirerait à chaque circuit, et les artères porteraient sans cesse dans les parties du sang qui y auraient déjà passé sans avoir refait son tour dans les poumons; le sang et les parties qu'il nourrirait participeraient moins (toutes choses égales d'ailleurs) aux qualités que l'oxigène peut leur communiquer.

C'est ce qui arrive dans les *reptiles;* leur circulation pulmonaire n'est qu'une fraction de la grande, plus ou moins forte, selon les [ordres, les familles et les genres], et produisent aussi dans ces différents groupes des effets gradués, selon sa force.

Les autres classes, savoir : les *mammifères*, les *oiseaux*, les *poissons*, les *mollusques*, ont une circulation double, et aucune parcelle de leur sang ne peut retourner dans la grande circulation qu'après avoir passé par la petite.

Mais il ne faut pas croire pour cela que l'effet définitif de la respiration soit le même parce que la circulation est la même; les moyens respiratoires peuvent être différents, et comme ils sont un des facteurs, le produit peut être fort altéré par leur différence.

Tous ces animaux ont donc bien une circulation pulmonaire entière, tandis que les *reptiles* n'en ont qu'une fraction : supposons que la circulation du corps et celle des poumons y soient, par exemple, comme un à un demi.

Mais les *poissons*, les mollusques qui respirent dans l'eau, et seulement l'oxigène, mêlé et contenu dans cette eau, peuvent être considérés comme n'ayant qu'une demi-respiration, tandis que les reptiles qui respirent l'air lui-même en ont une entière.

Une respiration entière, multipliée par une demi-circulation, et une demi-respiration par une respiration entière, donnent des produits égaux de part et d'autre : c'est toujours une demi-oxigénation du sang.

Les *mammifères*, qui ont circulation et respiration entière, auront aussi oxigénation entière.

Les *oiseaux* ont aussi une circulation entière, mais ils ont une respiration double, parce que l'air pénètre, par des voies que nous indiquerons dans la suite, dans toutes les parties de leur corps, et y baigne continuellement le sang de la grande circulation, presque comme celui de la petite peut l'être dans le poumon : le produit sera donc une oxigénation double

On sent que je n'ai pris la fraction demi que pour m'exprimer plus clairement, mais que dans la réalité on ne peut l'apprécier si rigoureusement, et qu'elle varie même probablement dans les divers genres de chaque classe.

Toujours est-ce d'après ces considérations que l'on peut estimer et, pour ainsi dire, calculer la nature de chaque animal, car la respiration communiquant au sang toute sa chaleur et son énergie, et par lui, aux

parties, toute leur excitabilité, c'est en raison de sa quantité que les animaux ont plus ou moins de vigueur dans toutes leurs fonctions.

De là la force du mouvement, la finesse de sens, la rapidité de digestion, la violence de passion des *oiseaux;* de là le degré plus tempéré de toutes ces qualités dans les *mammifères;* de là l'inertie, la stupidité apparente des autres classes : de là les degrés de chaleur naturelle à chacune de ces classes, qui sont des indices tout-à-fait proportionnés de ceux de leurs autres qualités.

Pour revenir à la circulation même, elle s'opère au moyen des forces musculaires, et ces forces sont surtout exercées par le système artériel. Le veineux semble n'être que passif (1).

Nous avons vu que sur la réunion du tronc veineux au tronc artériel, qui lui correspond, se trouvait un muscle creux, doué d'une irritabilité très-vive, et surtout très continue, qui se contracte avec force sur le sang toutes les fois qu'il y arrive. Il porte le nom de cœur ou de ventricule. Aux deux orifices de sa cavité sont placées des valvules : celles du côté de la veine sont disposées de manière à laisser entrer le sang dans le ventricule, mais à ne lui point permettre de sortir; celles du côté de l'artère le laissent sortir et non entrer; de cette manière, la marche régulière du sang des veines vers le ventricule, et du ventricule vers les artères, est constamment entretenue, et comme tout le système est plein de sang, les valvules sont soute-

(1) Nous verrons plus loin que cette proposition ne s'étend pas au système veineux capillaire, ni à l'origine des gros troncs.

nues dans leur effort par le sang qui est derrière elles, et n'ont pas besoin d'une grande force pour n'être pas déchirées, quoique l'action du ventricule soit assez violente. Tout serait, pour ainsi dire, en équilibre sans elles ; elles n'ont d'autres fonctions que de rompre cet équilibre. Ainsi le ventricule ne peut se contracter sans se vider dans les artères, qu'il gonfle en poussant en avant le sang qu'elles contiennent déjà au moyen de celui qu'il y ajoute, et c'est ce gonflement qu'on appelle pouls. Il paraît qu'en gonflant les artères, le cœur les déplace aussi en les redressant, et que ce déplacement entre pour quelque chose dans le pouls.

Les artères, qui sont irritables elles-mêmes (1), se contractent aussi sur le sang, qui les gonfle, et elles ne peuvent l'évacuer que dans les veines, à cause des valvules placées à l'origine du système artériel, et qui empêchent le retour du sang dans le ventricule. Celui-ci, une fois vidé du sang qui l'irritait, se relâche et se dilate ; il est aussitôt rempli par le nouveau sang que les veines y versent.

Les veines, si l'on en excepte leurs plus gros troncs, n'ont point de contraction sensible ; mais la marche du sang, outre l'impulsion qu'il a reçue des artères, y est facilitée et dirigée par des valvules toutes dirigées vers le cœur.

Avant d'entrer dans le ventricule, la veine se dilate ordinairement, et forme un sac musculeux, quoique plus mince que le ventricule lui-même ; nous l'avons appelé oreillette ; il est irrité, comme le ventricule,

(1) L'irritabilité des artères est niée par plusieurs physiologistes, qui n'attribuent leur faculté contractile qu'à l'élasticité.

par le sang qui y arrive, et se contracte dessus pour le chasser dans le ventricule. L'entrée de l'oreillette est très-souvent pourvue de valvules du côté du ventricule [dans les animaux *vertébrés*]; d'autres fois il n'y en a point [dans les *mollusques*], et alors une partie du sang ne peut manquer de refluer dans les veines.

On comprend, sans que nous le disions, que les contractions du ventricule sont alternatives avec celles des artères et avec celles de l'oreillette.

Les animaux qui n'ont qu'une circulation n'ont aussi qu'un ventricule, quoiqu'ils aient quelquefois deux oreillettes. [Les *chéloniens* et les *batraciens*.]

Les animaux qui ont une circulation double peuvent avoir un ventricule à l'origine de leurs deux artères, ou seulement à l'une des deux.

Les *mammifères* et les *oiseaux* en ont ainsi deux, [et les *crocodiliens* parmi les *reptiles*.]

Les *céphalopodes* à denx branchies, parmi les mollusques, en ont même trois, un pour chaque artère pulmonaire ou branchiale et un pour l'aorte.]

Les autres animaux n'en ont qu'à l'origine de l'une des deux artères, et pas tous à l'origine de la même. Les *poissons* l'ont à l'origine de l'artère pulmonaire; les *mollusques*, autres que les céphalopodes, à l'origine de l'artère du corps, ou de l'aorte; car c'est le nom particulier de cette artère.

La réunion de l'oreillette et du ventricule porte le nom de cœur. Les *poissons* et la plupart des *mollusques* ont donc un cœur simple, pulmonaire dans les premiers, aortique dans les autres. Les *reptiles* ont aussi un cœur

simple, mais qui est à la fois pulmonaire et aortique (1). Les *mammifères* et les *oiseaux* ont un cœur double ou plutôt deux cœurs, un aortique et un pulmonaire. Dans les *mammifères* et les *oiseaux*, les deux cœurs sont accolés l'un à l'autre, et ne forment qu'une masse, et c'est cette masse qui porte vulgairement le nom de cœur, comme si elle n'en faisait qu'un. Dans les *céphalopodes*, non-seulement les deux cœurs aortique et pulmonaire sont séparés, mais le cœur pulmonaire est lui-même divisé en deux, fort éloignés, parce que la veine qui vient du corps se divise en deux, avant d'entrer dans les deux branchies [ou plutôt parce que celles-ci sont très-écartées l'une de l'autre.]

Il y a d'autres *mollusques* où le cœur aortique est aussi divisé en deux : tels sont les *lingules*.

De là les expressions employées par les naturalistes que les *mammifères* et les *oiseaux* ont un cœur à deux oreillettes et à deux ventricules ; les *reptiles* et les *poissons*, un cœur à une seule oreillette et un seul ventricule. Cette dernière phrase, outre le défaut d'exprimer de même deux choses très-différentes, contient encore une erreur de fait ; car les reptiles ont souvent deux oreillettes ; [ce qui est toujours leur cas lorsqu'ils n'ont plus de branchies.]

Quant aux *mollusques*, comme on les confondait avant nous avec les vers et les zoophytes, les naturalistes les regardaient assez comme manquant de cœur. Nous sommes les premiers qui avons déterminé, d'une manière générale, les lois que la nature suit à leur

(1) Cette proposition ne peut s'appliquer exactement aux crocodiliens, qui ont deux ventricules bien séparés.

égard, et si nous voulions leur appliquer les formules précédentes, nous dirions que les *céphalopodes* ont trois cœurs, dont deux à un seul ventricule sans oreillette, et un à un seul ventricule également sans oreillette; que les *gastéropodes*, en général, n'en ont qu'un, à un seul ventricule et une seule oreillette; les *acéphales testacés* un, à un seul ventricule et deux oreillettes; les *brachiopodes*, deux, à un seul ventricule, sans oreillette, etc.

Lorsqu'il n'y a qu'un seul cœur, il faut, que celui des deux systèmes artériels qui en manque éprouve encore l'influence du cœur unique, et que le sang y conserve son mouvement, après s'être filtré au travers de toutes les subdivisions du système pourvu de ce cœur; ou bien il faut que ce système artériel sans cœur, agisse assez par lui-même sur le sang, pour le pousser, par la contraction successive de toutes ses parties, dans toutes ses subdivisions, et de celles-ci dans les veines; ou bien enfin, que les deux actions s'entr'aident, et c'est cette dernière idée qui nous semble la vraie.

L'*esturgeon*, par exemple, nous donne une preuve évidente de la continuation de l'action du cœur pulmonaire sur le système aortique. A peine les veines du poumon s'y sont-elles réunies pour former l'aorte, que celle-ci s'enfonce dans un canal cartilagineux qui lui est fourni par le corps des vertèbres. Elle semble s'y dépouiller entièrement de ses tuniques, et le sang y coule dans un tuyau à parois absolument immobiles; c'est des trous de ce tuyau, ou canal catilagineux, que sortent les branches artérielles qui se rendent aux parties Le sang ne peut évidemment en-

trer dans ces branches, qu'en vertu de l'impulsion qu'il a reçue primitivement du cœur et des artères pulmonaires.

Dans beaucoup d'autre *poissons* les parois de la grosse artère sont adhérentes, en partie, dans le demi-canal osseux qui contient cette artère. Il faut donc que l'impulsion imprimée au sang artériel par le cœur, se conserve à travers les branchies, jusqu'au moins dans les troncs principaux des artères du corps : voilà pourquoi la base de l'artère pulmonaire est distincte du reste par sa dilatation et par ses fortes parois, en partie, musculeuses. C'est pour ainsi dire un second ventricule, placé au-devant du premier, et dont l'action augmente plus ou moins l'impulsion imprimée au sang par celui-ci. On le remarque même dans les *batraciens*, chez lesquels il est nécessaire dans leur état de larve, comme chez les poissons, et, par la même raison, parce qu'ils respirent aussi par des branchies.

D'un autre côté, nous verrons qu'il y a des animaux où il faut bien que l'irritabilité artérielle soit le seul agent de la circulation ; ce sont ceux qui ont des vaisseaux et point de cœur, c'est-à-dire point de renflement musculaire à la base d'aucun de leurs systèmes artériels ; ces animaux se trouvent parmi les vers à sang rouge ou les *annélides*, tels que les *sangsues*, les *néréides*, etc.

Au reste, l'évaluation des forces du cœur et des artères appartient à la physiologie pure, et n'est pas de notre sujet. C'est un problème auquel plusieurs géomètres anatomistes ont travaillé, sans paraître encore être approchés d'une solution démontrable : nous pensons que la contraction successive de l'artère, en

même temps qu'elle dispense d'attribuer tant de force au cœur, rend la quantité précise de celle qu'il a réellement, impossible à déterminer.

Nous traiterons à l'article du développement du fœtus, des différences qui ont lieu entre la circulation des fœtus, celle des larves, comme têtards de grenouilles, etc., et les animaux adultes.

VINGT-SIXIÈME LEÇON.

DU FLUIDE NOURRICIER, DE SES RÉSERVOIRS ET DE SON MOUVEMENT DANS LES MOLLUSQUES.

[Nous continuerons, dans cette leçon, l'ordre d'exposition que nous avons suivi dans la leçon précédente, avec cette différence, cependant, que nous ne séparerons pas la description du cœur, qui fera la partie principale du second article, de celle des vaisseaux sanguins ; les détails descriptifs que nous donnerons de ceux-ci n'étant pas assez nombreux, ni assez importants pour les séparer de ceux qui concernent le cœur de ces animaux.]

ARTICLE I.

DU FLUIDE NOURRICIER.

[Nous voudrions pouvoir présenter une histoire complète du fluide nourricier dans les mollusques, en le considérant sous le triple rapport de sa composition organique, de ses propriétés physiques et de ses éléments chimiques.

Ce que nous en dirons, expression fidèle de l'état actuel de la science, prouvera combien elle est encore arriérée à cet égard. Le sang des mollusques se compose, comme celui des vertébrés, de vésicules et de plastique.

Les vésicules sont sans couleur ; elles ne renferment pas de matière colorante, la membrane qui les forme est inégalement granulée ou ridée. Elles ne contiennent pas de noyau. C'est sans doute cette absence de noyau qui leur permet de prendre différentes formes dans le sang d'une même espèce. Ainsi *Poli* représente des globules du sang dans l'*arca glycimeris*, les uns comme ronds, les autres comme ovales et pointus (1).

M. *Shultz* en a trouvé de ronds, d'ovales et d'elliptiques dans l'huître (2).

Dans la *paludine vivipare*, il y en a de ronds, d'ovales et de forme rhomboïdale (3). Cependant les plus communs, dans l'une et l'autre, sont oviformes.

Leur forme est ovale dans les *biphores*.

Leur nombre est très-variable. C'est dans le sang des *céphalopodes* qu'il y en a le plus. Parmi les *gastéropodes*, M. *Carus* en a compté trente, dans un demi-grain de sang de limaçon.

Les *bivalves* ont généralement peu de globules.

Dans les *biphores*, les globules sont assez résistants, suivant M. *Van Hasselt*, qui les a trouvés blancs.]

Les mollusques ont le sang transparent, ou tout au plus un peu bleuâtre. [Tel est celui du *colimaçon ;* tandis que le sang de la *limace noire* est d'un blanc opaque très-pur, qui fait paraître ses vaisseaux sanguins pulmonaires comme s'ils étaient injectés par du lait.] Les mollusques, où l'on a cru voir du sang rouge, n'ont en réalité, de cette couleur, que certaines liqueurs sécrétées dans des organes particuliers.

---

(1) Testacea utriusque Siciliæ, p. 48, tabl. II, f. 10.
(2) Op. cit., tabl. II, f. 10. — (3) Ibid, f. 12.

ARTICLE II.

DES RÉSERVOIRS DU FLUIDE NOURRICIER DANS LES MOLLUSQUES.

[Les réservoirs du fluide nourricier sont les veines et les artères sanguines, appartenant à la grande ou à la petite circulation, à la circulation du corps, qui reçoit toujours ici l'impulsion d'un cœur, ou à la petite, dont le mouvement n'est commandé par un cœur, pour chaque branchie, que dans un seul ordre, d'une seule classe, les *céphalopodes à deux branchies.* Les vaisseaux sanguins paraissent former, dans tous les vrais mollusques, un système de vaisseaux clos, dans lequel le sang de tout le corps est enfermé, et duquel il ne paraît sortir que pour fournir des éléments nutritifs, ou ceux des sécrétions et des excrétions. Nous verrons, dans le troisième article, les raisons adoptées par M. Cuvier pour montrer qu'il n'existe pas, dans ce type, d'autres réservoirs du fluide nourricier, et que les veines y font les fonctions de vaisseaux absorbants.]

La classe des mollusques offre, à elle seule, presque autant de modifications des organes de la circulation que les quatre classes d'animaux vertébrés ensemble; cependant ces modifications n'ont rapport qu'au nombre et à la position des oreillettes et des ventricules, et non pas à la marche de la circulation, qui est toujours double dans ces animaux. Nous avons donné, dans la vingt-cinquième leçon, le tableau général de ces modifications; il ne nous reste qu'à entrer dans les détails de leur description particulière.

A. *Dans les Céphalopodes.*

Ce sont ceux de tous les animaux connus où les organes de la circulation sont le plus compliqués, puisqu'ils ont trois cœurs distincts, deux pulmonaires et un aortique, mais aucun des trois n'a d'oreillette (1).

Le tronc de la veine-cave descendante, formé de la réunion des branches qui arrivent des bras et de la tête, se rend du col vers le fond du sac abdominal, le long de la face antérieure du foie; il reçoit la veine hépatique, et immédiatement après, arrivant à peu près au milieu de l'abdomen, il se bifurque, et chacune de ses branches se rend tranversalement à l'un des cœurs latéraux; mais avant d'y arriver, elles reçoivent elles-mêmes d'autres branches de diverses parties. Ainsi, immédiatement après être sorties du tronc, elles reçoivent chacune une veine qui vient des intestins et des parties postérieures; et au moment où elles vont entrer dans ces cœurs, elles en reçoivent chacune une autre qui arrive des parties inférieures.

Le tissu de toutes ces veines est extrêmement mince et transparent. Elles sont beaucoup plus larges et plus extensibles que les artères. Je n'ai vu, dans toute leur portion abdominale, qu'une seule valvule, à l'entrée de la veine hépatique, dans le tronc descendant.

Les deux grosses branches transversales qui se ren-

---

(1) Cette proposition doit être restreinte aux *céphalopodes à deux branchies*, c'est-à-dire au groupe qui comprend les *poulpes*, les *seiches* et les *calmars*; les céphalopodes à quatre branchies, du moins si l'on en juge par le genre *nautile*, n'ont qu'un cœur aortique, et manquent de cœurs pulmonaires, ainsi que nous le montrerons à la fin de ce paragraphe.

dent aux cœurs latéraux, et toutes celles qui aboutissent immédiatement dans ces deux-là, sont percées de trous qui donnent dans les appendices, très-singuliers, d'apparence glanduleuse ou ramifiée, et tels qu'aucun autre animal ne m'a rien offert de semblable dans son système veineux.

Ils sont considérables en nombre et en volume, d'un blanc-jaunâtre opaque, et on ne peut leur concevoir que deux usages, ou celui de séparer du sang artériel une humeur quelconque, qu'ils verseraient dans le sang veineux, ou celui d'absorber une portion de la liqueur épanchée dans l'abdomen, et de la reporter dans les veines (1).

Les deux cœurs latéraux sont situés à la racine des branchies; ils sont plus ou moins arrondis; leurs parois sont épaisses, musculeuses, quoiqu'un peu molles, et des colonnes charnues assez larges y interceptent intérieurement une infinité de mailles rondes de diverses grandeurs.

Ces cœurs sont, dans le *poulpe*, d'une couleur singulière, d'un brun-rouge très-foncé, comme ils pourraient être dans un animal à sang rouge; tandis que tous les autres viscères, les muscles et le cœur aortique lui-même, sont d'une couleur blanchâtre.

L'entrée de la veine dans chaque cœur latéral est garnie de deux valvules membraneuses, rectangulaires: fixées par leurs bases et par leurs extrémités; libres par

---

(1) Nous verrons, plus bas, qu'on peut considérer les veines comme s'y divisant à la manière des artères pour y servir, par une sorte de sécrétion et d'excrétion urinaire, suivant M. *Mayer*, à la dépuration du sang qu'elles charrient; ou par des absorptions et des exhalations simultanées, constituant une respiration secondaire ou subordonnée; telle est mon opinion.



leur bord interne seulement, elles laissent entrer le sang, mais ne le laissent point sortir.

L'*artère pulmonaire* sort du cœur par l'extrémité opposée à l'entrée de la veine. Il n'y aucune valvule à son origine dans le poulpe; mais dans la *seiche* et le *calmar*, il y en a quatre en forme d'autant de petites écailles ou mamelons charnus dirigés vers la branchie, formant une ceinture autour du canal de l'artère, et empêchant le sang de rétrograder. Elles sont un peu au-delà de l'origine et dans le tronc même de l'artère.

Celle-ci marche le long du bord externe et postérieur de la branchie, et donne autant de rameaux latéraux et perpendiculaires à son tronc, qu'il y a de feuillets branchiaux. Nous verrons, à l'article de la respiration, comment ils s'y divisent et s'y changent enfin en petites veines, qui se rassemblent aussi en autant de rameaux qu'il y a de feuillets. Une veine branchiale marche le long de l'autre bord de la branchie, c'est-à-dire le long de son bord interne et antérieur, et recueille tout le sang de ces rameaux. Arrivée au bas du corps de la branchie, elle le quitte, et se rend transversalement vers la partie moyenne du corps, un peu au-dessous et en arrière de l'endroit où la veine-cave s'était bifurquée.

C'est là qu'elle aboutit au troisième cœur, au cœur intermédiaire ou aortique.

Il reçoit donc deux veines pulmonaires, une de chaque branchie; elles s'y rendent directement et sans éprouver aucune division, et elles y aboutissent chacune par son côté. Leurs entrées sont garnies, l'une et l'autre, de deux valvules membraneuses et rectangulaires, toutes pareilles à celles des entrées des veines-caves dans les cœurs pulmonaires.

Le cœur aortique est d'un tissu plus ferme que les deux cœurs pulmonaires; sa couleur est blanche, sa forme est longitudinalement ovale dans le *calmar*, transversalement dans le *poulpe*, presque en trèfle dans la *seiche*. Ses parois intérieures sont garnies d'une infinité de cordons musculeux qui s'entrecroisent dans tous les sens. Il produit, dans le *poulpe*, deux artères principales, et quelques autres plus petites, qui toutes sortent immédiatement de sa cavité, et non d'un tronc commun. La supérieure monte presque parallèlement à la veine-cave et en sens contraire; elle lui donne des rameaux, ainsi qu'aux parties environnantes. L'inférieure est la plus grosse artère, et vraiment l'analogue de l'aorte; après avoir donné des rameaux aux parties inférieures du sac, elle se recourbe pour remonter par derrière les viscères vers la tête, donne des branches aux intestins, au foie, à l'œsophage, et se termine vers la masse charnue de la bouche par un cercle qui entoure l'œsophage, et d'où partent les branches du jabot, des glandes salivaires, de la bouche et des pieds (1).

---

(1) On trouvera de bonnes figures de cœurs : 1° de la *seiche officinale*; 2° du *poulpe vulgaire*, et 3° du *calmar commun*, dans les ouvrages suivants :

1° *Description de la série des préparations physiologiques et d'anatomie comparée du Musée des chirurgiens de Londres*. Londres, 1834, en anglais, pl. 21 et 22.

2° *Mémoire sur le poulpe, etc., parmi ceux pour servir à l'histoire des mollusques* de Cuvier, pl. II et IV.

3°. *Annales des Sciences naturelles*, t. XI, pl. 17, f. 2.

La fig. II, pl. Ier, des cœurs de l'*argonaute* de l'ouvrage de M. de *Férussac*, sur les céphalopodes, est fautive, en ce que les branches de la veine-cave qui aboutissent à chaque cœur pulmonaire sont dessinées comme si elles sortaient du ventricule aortique (pl. I, 5°) du même ouvrage.

M. A. F. J. C. *Mayer* (*Analecten für vergleichende anatomie*, Bonn, 1835) dit que les cœurs pulmonaires sont pourvus d'une petite oreillette (p. 61 et pl. V, f. II). J'avoue que je crains ici une méprise, malgré l'autorité de l'observateur.

[L'existence des deux cœurs pulmonaires avec le cœur aortique, et celle des corps vésiculeux, formant des grappes autour des veines qui se rendent dans les premiers cœurs, a été annoncée et décrite en premier lieu par M. Cuvier dans les *poulpes*, les *seiches* et les *calmars*. D'autres observateurs l'ont constatée, depuis lors, dans les genres *calmaret* (*loligopsis guttata*), *sépiole* (*sepiola stenodactyla*, Grant, et S. *vulgaris*, Léach (1)), et *argonaute*. On peut donc établir qu'elle est commune à tous les céphalopodes à deux branchies.

Mais le *nautile*, pourvu de quatre branchies, forme le type d'une autre division, qui présente des différences importantes dans les réservoirs et dans les moteurs du fluide nourricier, que nous indiquerons d'après M. *Owen* (2).

La veine-cave a ses parois renforcées par des fibres musculaires, et percées d'environ quinze petites ouvertures arrondies qui établissent, comme nous le verrons dans l'aplysie, une communication entre cette veinee t la cavité abdominale. Parvenue dans la grande poche que M. Cuvier appelle veineuse dans le poulpe, que M. Owen nomme ici péricarde, laquelle a deux orifices qui communiquent dans la cavité branchiale, la veine-cave forme un sinus tranversal (3), qui se continue à droite et à gauche en deux branches, dont chacune se sous-divise immédiatement en deux autres, une pour

(1) Par M. Grant, *Transaction of the zoologie : society of London*, vol. I, pl. 2 et 11.

(2) Mémoire sur l'animal des *Nantilus pompilius L.*, publié en anglais, Londres, 1832, et inséré dans les *Annales des Sciences naturelles*, tom. XXVIII. Paris, 1833. — (3) Ibid., f. 2, 2 et 4.

chaque branchie. Mais avant de les atteindre, elles sont entourées de trois grappes glanduleuses, analogues aux corps spongieux qui adhèrent aux mêmes vaisseaux dans les *poulpes*, les *seiches* et les *calmars*, et que M. Cuvier a fait connaître en détail.

M. *Owen* cependant leur a trouvé quelques différences de structure, en ce que les follicules qui composent ces grappes sont courtes, pyriformes, et serrées les unes sur les autres (1). Leurs conduits se réunissent entre eux en petites branches, avant de percer les parois de la veine correspondante (2). Chacune des grappes de follicules a une enveloppe, musculo-membraneuse en apparence, dont la cavité communique avec celle du péricarde. M. Owen pense, qu'outre leur usage de produire dans le sang un changement de composition (3), un effet dépuratoire, ces corps doivent être considérés comme les réceptacles momentanés du fluide nourricier, lorsque son cours est gêné par une moindre pression extérieure, ou par toute autre cause (4).

Pour nous, cet appareil nous semble surtout un organe de respiration accessoire, intérieur, comparable à la branchie accessoire, extérieure, qu'on voit dans certains *silures* (l'*heterobranchus*); et s'il devait y avoir dans ces animaux un organe servant de réservoir au reflux du sang, lorsque son mouvement à travers les branchies est embarrassé, nous le verrions plutôt dans

(1) Ibid., pl. 3, f. 2, 6, 6, 6. — (2) Ibid., 7.

(3) Cet usage est exprimé d'une manière plus explicite, dans le mémoire cité de M. le prof. *Meyer*, qui regarde ces corps comme des reins, et la cavité, dite veineuse, par *Cuvier*, ou que M. Owen appelle péricarde, comme une vessie urinaire. — (4) Ibid., p. 129 et 130.

les parois trouées, et peut-être à cause de cela très-musculeuses, de la veine-cave, dont la perforation ferait l'effet d'une soupape de sûreté (1).

Les deux artères branchiales, parvenues à la base de chaque branchie, donnent dans un large canal creusé dans la tige centrale ou le support de la branchie, laquelle distribue ce sang aux lamelles branchiales par une double série d'orifices. Il y a, à l'entrée de ce canal, une valvule qui empêche le retour de ce fluide dans l'artère branchiale. Mais il n'existe point ici, comme dans les céphalopodes à deux branchies, de cœurs pulmonaires.

Le sang qui a respiré, arrive au cœur aortique par quatre veines branchiales qui le versent aux quatre angles de ce cœur, lequel a la forme carrée (2). L'embouchure de chacune de ces veines est munie d'une petite valvule semi-lunaire.

Le cœur du *nautile* donne naissance, en avant, à une petite aorte, et, en arrière, à une aorte plus considérable qui commence, par un bulbe musculeux, comme l'artère pulmonaire des poissons (3). La première a une double valvule à son origine ; la dernière n'en a qu'une seule, mince.]

B. *Dans les Ptéropodes.*

La circulation se fait, comme dans les gastéropodes, par un cœur simple, pourvu d'une oreillette unique, qui reçoit le sang du poumon, et le transmet au reste

---

(1) Ainsi, dit M. Owen, le sang peut passer dans la cavité abdominale, et le fluide que contient cette cavité peut être réciproquement reçu ou absorbé dans la veine. Ibid., p. 121. — (2) Ibid., f. 2, t. 10, 11, 12. — (3) Ibid., 13 et 16.

du corps. Nous l'avons vu très-clairement dans (1) l'*hyale* et le *pneumoderme*.

[Dans le *clio borealis*, chaque branchie donne une veine qui, s'unissant en Y à sa correspondante, forme le tronc qui aboutit au cœur. Celui-ci est situé dans son péricarde, au côté gauche du paquet des viscères (2).]

C. *Les Gastéropodes*

Ont tous, sans exception, un système pulmonaire inverse de celui des poissons, c'est-à-dire un seul cœur, composé d'une oreillette et d'un ventricule, lequel reçoit le sang des poumons pour le distribuer dans le corps; au lieu que celui des poissons distribue le sang du corps dans le poumon; en un mot, les gastéropodes n'ont jamais qu'un cœur aortique.

Toutes les veines du corps aboutissent dans une ou deux veines-caves, qui, au moment où elles arrivent à l'organe respiratoire, se changent subitement en artères pulmonaires, sans que le passage soit marqué par un ventricule, ni même par des valvules; c'est absolument comme le changement de la veine-porte mésaraïque, en veine-porte hépatique.

La position de l'organe pulmonaire détermine celle de ces veines ainsi que leur direction; mais cet organe est d'ordinaire dans le voisinage du rectum, pour rece-

(1) M. d'Orbigny a représenté et décrit le cœur et les branchies de l'*hyale finkalii*, p. 85, et pl. 8, f. 5 et 6 des *mollusques*, de son Voyage dans l'Amérique méridionale. Il n'a trouvé, dans cette espèce, qu'un ventricule ayant la forme d'une vessie allongée, sans oreillette. L'artère pulmonaire naît de la partie inférieure et contourne extérieurement la branchie en se ramifiant.

(2) Mémoire de *Cuvier* sur le *clio borealis*, p. 8, et pl. 17, f. 4, m et m'.

voir plus promptement les veines des intestins qui apportent aussi le chyle. Il y vient aussi des grands troncs du foie.

I. *Les Gastéropodes pulmonés.*

a) *Les Pulmonés terrestres.*

Dans la *limace*, où le poumon est sur la partie antérieure du corps, le cœur y est aussi immédiatement sous le poumon. Les innombrables ramifications qui rampent sur la face interne du poumon aboutissent toutes à l'oreillette, et celle-ci dans le cœur situé sous elle, lequel produit en arrière deux grosses artères, une qui se recourbe subitement en avant pour la bouche, les organes de la génération et l'enveloppe générale; l'autre qui va droit en arrière, et se distribue à tous les viscères.

Dans les *pulmonés testacés*, le cœur et son oreillette sont situés dans le fond de la grande cavité pulmonaire, laquelle occupe le dessus du devant du corps, vers le bord de la coquille.

Le poumon, quelle que soit sa forme, reçoit le sang du corps, et il en reçoit surtout beaucoup de la dernière partie de l'intestin, qui rampe sur les parois de la cavité pulmonaire, et s'ouvre même tantôt dedans, tantôt à son bord. Le sang, après avoir respiré, se rend dans l'oreillette, et de là, comme à l'ordinaire, dans le cœur, et par lui, dans tout le corps, par des artères qui varient comme la forme générale de l'animal.

[Nous ajouterons à cette description succincte les détails que M. Cuvier a publiés postérieurement dans son Mémoire sur la *limace* et le *colimaçon* (1).

(1) Op. cit., pl. 1, f. 2, 3 et 4, et pl. 2, f. 1.

Quand on examine par dedans l'enveloppe générale de la limace, on voit de chaque côté un grand vaisseau longitudinal qui grossit en avant. Il reçoit beaucoup de branches de l'enveloppe même, et l'on voit sur sa longueur des trous par lesquels il lui en vient des viscères. Les trois principaux sont tout-à-fait à sa partie antérieure.

Ces deux vaisseaux sont les deux veines-caves. Ils embrassent, chacun de leur côté, le contour de la cavité pulmonaire dans tout ce cercle par lequel le manteau se joint au dos proprement dit. Il en part, dans ce circuit, une infinité de petites branches qui sont les artères pulmonaires, et qui donnent naissance à ce beau réseau, dont la cavité de la respiration est tapissée ; réseau qui produit à son tour des veinules, lesquelles aboutissent toutes en dernière analyse dans l'oreillette du cœur.

Il y a quelque chose de fort semblable dans le *colimaçon*. L'enveloppe charnue du corps a, de chaque côté, une grosse veine ; il en vient une seconde qui descend du sommet de la spire, le long de sa partie concave, et rassemble les veines d'une grande partie des viscères ; à son extrémité inférieure, elle marche parallèlement au rectum, entre lui et le bord droit de la cloison du diaphragme, et va jusqu'auprès de l'anus se réunir avec la veine de la grande enveloppe charnue. Lorsqu'on l'injecte, tout le rectum se trouve couvert d'un réseau veineux. Une troisième veine, arrivant aussi des viscères par dessous le cœur, marche dans le plafond de la cavité pulmonaire, parallèlement à son bord gauche. Un canal veineux va de son extrémité à la réunion des deux premières, de manière que la cavité pulmonaire est en-

tourée, par trois de ces côtés, d'une continuité de grosses veines, que l'on doit considérer à la fois comme veines-caves et comme artères pulmonaires.

Le cœur de la *limace* est placé presque sur le milieu de la cavité pulmonaire, dans un péricarde qui le retient à la paroi supérieure de cette cavité, immédiatement sous celle de la coquille.

Sa forme est ovale, et sa pointe dirigée en arrière et en dessous. L'oreillette y pénètre par sa face supérieure venant du côté gauche, où elle se dilate en forme de croissant, dont les deux pointes s'étendent en avant et en arrière, se courbant chacune un peu vers la droite, et ressemblant ainsi au bord externe et convexe de l'oreillette toutes les veines du réseau pulmonaire.

Dans le *colimaçon*, le cœur, placé au tiers postérieur de la cavité des poumons, se dirige transversalement, l'oreillette à droite et la pointe à gauche. L'oreillette, qui n'a qu'une seule grosse veine à recevoir du poumon, forme une pyramide dont la base est adossée à la base de la pyramide plus grande du cœur.

Dans l'un et l'autre genre, l'oreillette a des parois plus minces, des cordes tendineuses plus grêles, et manque de valvules, le cœur est plus charnu, plus opaque, a des colonnes charnues plus grosses, et son entrée du côté de l'oreillette est garnie de deux valvules membraneuses de forme à peu près carrée, tournées de manière qu'elles y laissent venir le sang du poumon par l'oreillette, mais qu'elles ne le laissent pas ressortir de ce côté-là.

Je n'ai pu découvrir aucune valvule à l'entrée de l'aorte, ni dans la *limace*, ni dans le *colimaçon*.

L'aorte se divise, tant dans l'un que dans l'autre, dès

sa sortie du cœur, en deux troncs, dont l'un est destiné au foie, à l'intestin et à l'ovaire; l'autre à l'estomac, à la bouche, aux organes de la génération et au pied; mais à cause de la position différente du cœur et des autres parties, la direction de ces deux troncs n'est pas la même.

Dans la *limace*, après avoir percé le péricarde, ils descendent entre l'un des replis des intestins; le tronc hépato-intestinal se porte directement en arrière, l'autre se recourbe subitement en avant.

Dans le *colimaçon*, le premier suit d'abord les circonvolutions de la spire en montant vers la pointe, selon leur convexité; tandis que, comme nous l'avons vu, c'est en suivant la concavité que la veine en redescend; l'autre va d'abord en dedans, tournant sur le commencement du rectum, et ensuite directement en avant jusque sous la bouche.

Les artères de la *limace* ont un caractère qui leur est tout particulier. C'est une blancheur opaque aussi pure que si elles étaient pleines de lait, et d'autant plus sensible qu'elles rampent sur des fonds très-rembrunis, comme les intestins, qui sont d'un vert foncé, et le foie, qui est d'un brun noirâtre.

Les injections les plus parfaites n'ont rien produit d'aussi agréable à la vue que ces ramifications blanches de la limace, et surtout de la *limace noire*.

Les artères du *colimaçon* n'ont point cette opacité, et ressemblent, par leur demi-transparence, à celles de la plupart des mollusques. Le sang qui y circule offre une légère teinte bleuâtre.]

b) *Les pulmonés aquatiques.*

L'*onchidium* (1) a quelques rapports avec la tritonie. Il y a également deux vaïsseaux creusés dans l'épaisseur de l'enveloppe charnue des deux côtés, et qui portent le sang du corps dans le poumon; mais c'est par leur extrémité seulement, attendu que le poumon est creusé lui-même à l'arrière du corps, dans l'épaisseur charnue du manteau. Ces vaisseaux reçoivent le sang des viscères par beaucoup de petites veines qui s'y rendent séparément, et celui de l'enveloppe par d'autres creusées dans son épaisseur. [Ils sont d'ailleurs enveloppés par des rubans musculaires qui se continuent et se perdent dans les autres muscles du pied. Ils sont revêtus par dedans d'une membrane fine que je n'ai pu apercevoir dans l'aplysie, et qui les empêche de communiquer aussi directement avec la cavité du ventre (2).] Le cœur est tout près du poumon, en arrière, au côté droit. Son oreillette est très-grande, et garnie de beaux filets charnus. Il ne produit qu'un gros tronc, qui donne d'ailleurs une branche au foie et aux viscères; puis une longue rétrograde pour le rectum et les organes femelles de la génération, qui sont en arrière du côté droit. Il passe ensuite dans le collier de l'œsophage, et donne deux grosses branches pour l'enveloppe générale; la droite donne un rameau à la glande salivaire de son côté; la gauche également, et de plus à l'organe mâle de la génération; le tronc principal se perd ensuite dans la masse de la bouche.

(1) *Mémoire sur l'onchidie*, op. cit. de Cuvier, pl. , f. 4, 5, 6.—(2) Ibid., p. 6.

II et III. *Les Nudibranches et les Inférobranches.*

Dans les *doris* (1), où les branchies sont en cercle autour de l'anus, la veine-cave, après avoir recueilli, par ses rameaux, le sang de tout le corps, et traversé le foie, arrive au-dessus du rectum, et s'y divise en rameaux, qui vont en rayonnant s'enfoncer dans la base de toutes les houpes des branchies, et y porter le sang. Ces mêmes branchies rendent le sang qui a respiré par des vaisseaux pareils à ceux qui le leur ont amené. L'oreillette du cœur, qui est en forme de pyramide à base mince, mais excessivement évasée, contourne cette base de manière à lui faire faire un cercle, et à recueillir le sang qui arrive de la branchie par tous ces vaisseaux de second genre, ou ces veines pulmonaires. Elle le porte immédiatement dans le cœur, qui est rond, plat et posé sur la partie postérieure du foie.

Ce cœur a des valvules à son entrée et à sa sortie, qui se fait par une grosse artère, divisée sur-le-champ en quatre branches, une qui se recourbe en arrière, et se perd bientôt dans le foie; deux autres qui se rendent également dans cette glande, et la quatrième, qui est la continuation du tronc, et se porte directement en avant en fournissant des rameaux à l'intestin, à l'estomac, aux glandes salivaires, aux organes de la génération, à la bouche, et se perd enfin dans la masse charnue du pied.

Dans les *tritonies* (2) et les *phyllidies* (3), qui ont les

(1) Mémoire sur le genre *Doris*, op. cit., de Cuvier, pl. I et II.
(2) Mémoire de Cuvier sur les *Tritonies*, pl. I, f. 3, 6.
(3) Sur la *Phyllidie* et le *Pleurobranche*, op. cit., pl. de la phyllidia, f. 5, *a*, *b*, *c*, *d*, *e*.



poumons placés aux deux côtés du corps, le cœur est au milieu, vers le dos. Son oreillette est en arrière de lui, et s'étend transversalement d'un côté à l'autre. Elle reçoit le sang par deux, ou plutôt par quatre veines pulmonaires, qui règnent des deux côtés du corps, d'une extrémité à l'autre, dans l'épaisseur de son enveloppe charnue, et qui reçoivent elles-mêmes le sang de toutes les petites houppes branchiales. Celles-ci l'avaient pris de deux artères régnant également des deux côtés, dans l'épaisseur de l'enveloppe, et parallèles aux veines, et ces artères pulmonaires avaient recueilli le sang de tout le corps, par six grosses veines, trois de chaque côté, venant principalement du foie et des intestins. Les veines de l'enveloppe s'y rendent sans sortir de son épaisseur.

Le cœur ayant ainsi reçu du poumon le sang qui vient de respirer, le distribue par tout le corps au moyen de trois grosses artères, dont l'une va en arrière dans l'ovaire, une seconde en dessous dans le foie et les intestins; la troisième en avant, aux organes mâles de la génération, à la bouche et à la masse charnue du pied.

La circulation du *pleurobranche* a de grands rapports avec celle de l'aplysie. Seulement, comme le cœur est plus en avant, c'est l'artère postérieure qui est la plus grosse des trois, parce qu'elle a plus de parties à nourrir.

IV. *Les Tectibranches.*

Un des systèmes circulatoires les plus curieux est celui de l'*aplysie* (1). De chaque côté, dans l'enveloppe

(1) Sur le genre *aphysie*, op. cit. de Cuvier, pl. II.

charnue, est creusé un grand vaisseau enveloppé de rubans musculeux qui se croisent en toutes sortes de sens; ces vaisseaux reçoivent, par des veines ordinaires, le sang de certaines parties. J'en ai très-bien vu, par exemple, deux qui leur arrivent de la glande qui entoure la coquille, et qui produit la liqueur pourprée; mais il m'a paru tout aussi clairement qu'ils communiquent immédiatement avec la cavité de l'abdomen, par beaucoup de grands trous. Ces trous se ferment-ils dans l'état de vie par la contraction des muscles, ou une membrane fine qui formait le corps du vaisseau m'a-t-elle échappé? c'est ce que j'ignore. Quoi qu'il en soit, ces deux gros vaisseaux se réunissent à l'arrière du corps, et de leur réunion en naît sur-le-champ un troisième, qui est l'artère pulmonaire; elle est fort grosse aussi, et se porte en avant dans un des côtés du triangle membraneux qui porte des branchies sur ses deux faces. Elle distribue le sang à tous les feuillets branchiaux par autant de rameaux; ce sang retourne ensuite par des rameaux semblables, mais d'une direction opposée, dans la veine pulmonaire, qui règne sur le côté antérieur du triangle branchial, et qui aboutit dans l'oreillette.

L'oreillette et le cœur sont situés en travers, sur le milieu du corps, avançant un peu vers la gauche, et enfermés dans un péricarde; l'oreillette est fort grande, mince, transparente, renforcée de filets musculaires, minces, qui interceptent de larges losanges. Le cœur est ovale, épais, à colonnes musculeuses fortes: il n'a de valvules qu'à son entrée; elles sont rectangulaires. L'artère se divise, à sa sortie même, en trois troncs principaux.

Le premier se rend à gauche dans le foie et les intestins, le second en avant dans les estomacs ; le troisième, qui est le plus gros, reste plus long-temps dans le péricarde, en se dirigeant à droite. Il y est pourvu d'un appareil très-extraordinaire, et dont l'usage est inconnu ; une double crête toute remplie intérieurement de ramifications qui sortent de l'artère même, et qui se remplissent quand on injecte celles-ci : elles paraissent aveugles, et quand elles s'affaissent, le liquide qu'elles contiennent retourne simplement dans l'artère, sans passer par les veines (1).

Après être sortie du péricarde, cette artère donne une branche pour les parties de ce côté de l'enveloppe ; elle se porte ensuite directement en avant sous l'œsophage : arrivée sous le jabot, elle donne un rameau rétrograde qui s'enfonce encore dans l'enveloppe générale ; sous le collier nerveux qui entoure l'œsophage, elle en donne un second, qui se porte en arrière et à gauche dans cette même enveloppe ; puis, immédiatement après, un troisième qui se porte à droite pour la verge. Le reste du tronc se bifurque ensuite pour se perdre dans la bouche et les parties de l'enveloppe qui sont dessous.

V. *Dans les Hétéropodes.*

[Dans les *carinaires*, le cœur protégé, ainsi que les branchies, par la coquille, reçoit le sang de celles-là par deux branches principales. Il a une oreillette considé-

(1) *Meckel* compare cette double crête au bulbe de l'artère pulmonaire des poissons, op. cit., t. v, p. 118.

rable ; un ventricule plus petit, d'où sort l'aorte, qui se bifurque immédiatement (1).

Comme dans la majorité des gastéropodes, le cœur de l'*atlante*, rapproché des branchies, n'est pas traversé par le rectum (2).]

VI. *Dans les Pectinibranches.*

[M. Cuvier a examiné et décrit, sous ce point de vue, l'organisation de la *janthine*, dont le cœur, enveloppé de son péricarde, se compose d'une oreillette et d'un ventricule. La première reçoit, comme à l'ordinaire, le sang des branchies, et le cœur transporte ce sang partout ; celle de la *phasianelle*, qui est semblable (3) ; la *vivipare d'eau douce* (*cyclostoma viviparum*, DRAPARN.) ; le *turbo pica* (4) ; le grand buccin (*buccinum undatum*, LIN. (5)), dont l'oreillette est d'une figure anguleuse et a des parois assez minces; tandis que le cœur est rond, très-épais, et muni de fortes colonnes charnues à l'intérieur ; il a, comme toujours, deux valvules dirigées de manière à laisser entrer le sang de l'oreillette.]

VII. *Les Tubulibranches.*

[On n'a pas encore décrit le cœur et les principaux vaisseaux des *vermets*, qui font partie de cet ordre.

(1) *De Pterotrachæa observationes posthumæ auctore*, J. X., *Poli*, pl. XV, f. 5, de l'ouvrage cité de M. Delle Chiaje, t. II, p. 205.

(2) *Mémoire de la Société d'Histoire naturelle de Paris*, t. III, 1827. Observations sur le genre *Atlante*, par M. Rang, p. 378, et pl. 9, f. 4 et 10, *a*, pour l'indication de la place du cœur.

(3) Mémoire sur la *janthine* et la *pharianelle*, op. cit. de Cuvier, pl. , f. 5, *l*, pour le cœur de la *janthine*, et f. 11 et 12, *r*, pour la *phasianelle*.

(4) Op. cit. sur la *vivipare d'eau douce*, etc., fig. II, *n*, et le cœur de la *vivipare*, f. 7, *v*, le cœur du *turbo-pica*, etc.

(5) *Sur le grand buccin*, op. cit., pl. , fig. 3, 4, 13 et 14.

Les *dentales* ont le cœur placé au-dessus de l'estomac; contenu dans un péricarde pyriforme, il reçoit, à sa partie antérieure, un tronc vasculaire dont les deux branches viennent des deux paquets branchiaux (1).]

VIII. *Les Scutibranches.*

[Dans l'*haliotide*, M. Cuvier a vu deux oreillettes recevant le sang de chaque branchie, et le cœur ayant la forme d'un cylindre enveloppant le rectum, comme dans les bivalves (2).

La *fissurelle* et l'*émarginule* lui ont offert les mêmes particularités (3).]

IX. *Dans les Cyclobranches.*

Dans la *patelle* (4), où les branchies forment un cordon tout autour du corps, sous le manteau, la veine pulmonaire en fait un autre qui entoure le premier; elle recueille par de petites veines le sang de tous les feuillets branchiaux, et le porte par un seul tronc dans le cœur, qui est situé au-dessus de la tête, et qui le distribue partout.

[Dans l'*oscabrion*, le péricarde occupe l'espace renfermé entre l'oviductus et le bord postérieur de la cavité des viscères. Il renferme le cœur et les oreillettes.

---

(1) Nous parlons ici des *dentales*, que l'on pourra réunir aux tubulibranches ou peut-être aux hétéropodes, à cause de la structure de leurs branchies. Voyez le *Règne animal*, t. III, p. 196, et le Mémoire de M. *Deshayes*, parmi ceux de la Société d'hist. natur. de Paris, t. II, p. 321 et suiv.

(2) Mémoire sur l'*haliotide*, p. 9 et pl. 1, fig. 12 et 13.

(3) Ibid., pl. II, f. 2, *g*, *h*, *h*, et fig. 3 *a*, *b*, *b*.

(4) Mémoire de Cuvier sur la *patelle*, op. cit., pl. 2, f. 13 et 14.

Le cœur(1) est symétrique, en forme d'ellipse allongée. En avant il donne une artère, qui se porte sur l'ovaire, auquel elle fournit des branches, et jusqu'à la bouche, sur laquelle elle se termine.

A chacun de ses côtés, le cœur reçoit une communication de l'oreillette correspondante, et en arrière, après s'être rétréci un peu, il se dilate pour en recevoir une seconde; car je crois m'être bien assuré, ajoute M. Cuvier, que chaque oreillette donne dans le cœur par deux orifices distincts, disposition dont je n'ai point aperçu d'autre exemple dans le règne animal.

On distingue bien à l'intérieur les colonnes charnues principales du ventricule et de son prolongement postérieur, ainsi que les valvules de ses quatre orifices. Les oreillettes sont minces, de forme oblongue, fixées aux parois de l'abdomen par tout leur bord extérieur, et pénétrant dans l'épaisseur de ces parois pour y recevoir la veine branchiale.

Celle-ci marche tout le long de chaque côté du corps, au-dessus du bord extérieur de la série des branchies. En l'ouvrant, on y voit la suite très-régulière des trous par où les veines particulières des branchies communiquent dans ce tronc général (2).

L'artère branchiale marche au côté interne de la veine du même nom, dans une partie où la base du pied rend la paroi de l'abdomen plus épaisse et plus charnue. On voit des colonnes charnues transverses assez fortes, surtout dans la partie antérieure de ce tronc artériel, qui montre au reste, comme le tronc vei-

---

(1) Mémoire sur l'*oscabrion*, op. cit. de Cuvier, p. 25, et pl. 3, fig. 10, *a*, *d*, *b*, et fig. 14, *m*. — (2) Ibid., f. 14, *k*.

neux, la série des petits trous qui versent le sang dans les artères particulières des branchies (1).

Ce sang arrive dans l'artère branchiale par deux veines principales de chaque côté, lesquelles sortent du foie et amènent le sang des intestins. Celle qui va le plus en arrière rampe sous la paroi inférieure du péricarde, et, arrivée sous l'oreillette de son côté, elle se recourbe en avant pour pénétrer dans l'épaisseur de la base du pied, et s'y changer en artère. Il est possible que d'autres veines plus petites pénètrent directement dans le tronc de l'artère, surtout celles qui y portent le sang du pied. Ainsi le système circulatoire de l'oscabrion n'a rien qui diffère essentiellement de celui des autres gastéropodes.]

D. *Dans les Mollusques Acéphales.*

I. Les *Acéphales testacés ou à quatre feuillets branchiaux.*

Ceux de ces mollusques qui ont le cœur dans le dos, et traversé par le rectum, l'ont parfaitement symétrique, ovale, plus large en arrière, et accompagné d'une oreillette de chaque côté.

Les branchies de ces animaux forment quatre feuillets parallèles; chaque oreillette reçoit le sang des deux branchies de son côté, et le transmet au cœur. Les oreillettes sont triangulaires, très-élargies du côté des branchies, et pointues vers le cœur. Elles ont quelquefois des espèces de crêtes susceptibles de se dilater. Leurs parois sont transparentes, et peu garnies de filets.

(1) Ibid., f. 14, *i*.

Leur entrée dans le ventricule est pourvue de deux valvules, qui ne s'ouvrent que pour laisser entrer le sang. Le ventricule lui-même est beaucoup plus fort que les oreillettes; ses parois sont opaques et garnies de beaucoup de colonnes charnues. Le sang en sort par deux artères situées à ses deux extrémités, et qui suivent le rectum, l'une en montant du côté de la tête, l'autre en descendant vers l'anus. Tel est le cœur des *jambonneaux* (1), des *moules* (2), des *anodontes*, des *vénus*, des *mactres*, des *cardiums*, des *solens*, des *pholades*, des *myes*, et, à ce qu'il paraît, de toutes les coquilles bivalves équivalves.

Mais les inéquivalves, ou du moins l'*huître* et les *pèlerines*, ont le cœur autrement placé; il est dans une cavité entre la masse du foie et le muscle qui ferme la coquille; il se dirige d'arrière en avant, c'est-à-dire du dos aux branchies, et non comme les cœurs des autres bivalves, de bas en haut, ou de l'anus à la tête. Dans ce cas-là, les oreillettes, ou plutôt l'oreillette unique et bilobée, est située en avant du cœur, et non à ses côtés. Elle est remarquable, dans l'*huître*, par sa plus grande épaisseur et sa couleur rouge foncée. Du reste, elle reçoit de même le sang des branchies, et le cœur le distribue au corps par deux vaisseaux qui sortent par l'extrémité opposée à l'oreillette, et qui se rendent d'abord, l'un en haut dans le foie, l'autre en bas dans le muscle.

Chaque branchie a une infinité de petits vaisseaux droits et parallèles qui arrivent perpendiculairement à un grand, lequel règne tout le long du dos de la bran-

(1) Voy. *Poli*, op. cit., pl. 36, 38, 39. — (2) Ibid., pl. 31, f. 7, 8, 9.

chie, et ce sont ces vaisseaux dorsaux des branchies qui portent le sang dans les oreillettes.

Mais chaque branchie a, en même temps, une autre couche de petits vaisseaux semblables et parallèles aux premiers, et qui versent le sang veineux dans les extrémités de ceux-ci.

Ce sang arrive dans cette couche dernièrement mentionnée, par un autre vaisseau dorsal de chaque branchie, différent de celui dont nous avons parlé d'abord, et marchant à côté de lui, lequel reçoit ce sang veineux des veines de tout le corps. Nous avons vérifié tous ces points par des injections de mercure faites sur l'huître commune.

[Dans les *arches* proprement dites, le cœur est partagé en deux à cause de la partie rentrante de la coquille (1); chaque oreillette branchiale aboutit à un cœur distinct, qui fournit une aorte, laquelle se bifurque presque aussitôt. Les branches antérieures de chaque aorte latérale forment un tronc commun, qui remplace l'aorte antérieure des autres bivalves; de même les branches postérieures se réunissent en un autre tronc commun, l'aorte postérieure; de sorte que ces deux cœurs ne modifient en rien d'essentiel la circulation observée dans les testacés bivalves qui n'ont qu'un cœur (2).

Une particularité bien remarquable dont nous avons déjà parlé, c'est le passage du rectum à travers le cœur, qui a lieu dans la plupart des genres de cette division; l'*huître* et les *arches* font exception.

Une autre particularité, l'existence d'un bulbe ou d'un renflement musculeux dans l'aorte antérieure,

(1) Mémoire de Cuvier sur la *lingule*, op. cit., p. 8.
(2) Voir *Poli*. op. cit., tab. xxv, f. 2 et 3.

contatée dans deux espèces de *venus*, *v. chione* et *florida* (Voy. Poli, t. xx, f. 10), devait être indiquée ici.]

II. *Les Acéphales sans coquille.*

[Dans les *ascidies*, dit M. Cuvier (1), la position du cœur paraît déterminée par celle de la bouche plutôt que par celle du rectum, et le rectum ne le traverse jamais, comme dans le plus grand nombre des bivalves.

Sa forme est oblongue, amincie aux deux bouts; sa substance est extrêmement mince et transparente, en sorte qu'on a souvent peine à le distinguer au milieu de son péricarde. Par une extrémité il reçoit le tronc des veines branchiales, et par l'autre il donne l'aorte qui distribue le sang à toutes les parties.

Je dois cependant convenir que dans les espèces à branchies recourbées, il m'a été impossible d'apercevoir une dilatation assez marquée pour mériter proprement le nom de cœur; l'artère en fait-elle la fonction, ou n'ai-je pu découvrir le véritable organe? c'est ce que des observateurs plus heureux parviendront peut-être à déterminer (2). M. *Delle Chiaje* décrit le cœur de l'*ascidia papillosa* (3) comme ayant la forme d'un λ dont les deux branches répondraient à deux veines branchiales ou à deux oreillettes.

Quant aux *thalides* et aux *biphores* (4), la veine branchiale traverse le desous de la bouche et va gagner le cœur situé au côté gauche. Le cœur est mince, en forme de fuseau, enveloppé dans son péricarde, et l'un et l'autre sont si transparents, qu'on a toutes les peines du monde

(1) Mémoire sur les *ascidies*, op. cit. de M. Cuvier, p. 12.
(2) Ibid., p. 13. — (3) Op. cit., pl. XLVI, f. 13, *a*, *b*, *b*.
(4) Mémoire de M. Cuvier sur les *thalides* et les *biphores*, op. cit., p. 10.

à les voir; mais sa nature de cœur n'est pas douteuse, car M. Péron en a observé les pulsations sur l'animal vivant, et il en vu sortir un sang un peu jaunâtre. Il paraît que le cœur ayant reçu le fluide qui a respiré, le distribue au corps, et surtout aux viscères. On voit un vaisseau sortir de la masse des viscères et se reporter vers l'extrémité de la branchie; il est probable que c'est l'artère pulmonaire. Toutes ces parties sont si frêles et si transparentes qu'il est impossible de les injecter, ni d'y voir des valvules, s'il y en a; on ne peut rien décider, comme absolument certain, à l'égard de la marche de la circulation (1).

Dans l'article suivant nous rapporterons les observations de M. *Van Hasselt* sur ce sujet intéressant..

E. *Dans les Brachiopodes.*

Nous n'avons disséqué qu'un genre, qui nous a montré deux cœurs séparés, aortiques l'un et l'autre, c'est-à-dire recevant du poumon et envoyant dans le corps.

[Ils occupent, dans la *lingule*, les deux côtés du corps, sur la racine de chacun des vaisseaux qui forment les V des branchies; ces cœurs sont très-comprimés et d'une figure à peu près demi-elliptique. Un gros vaisseau veineux communique, des deux branchies d'un côté, dans le cœur correspondant. C'est dans le foie que se distribuent les principales branches artérielles qui sortent des cœurs (2).

Les *térébratules* ont de même deux cœurs, situés vers le sommet des valves, lesquels reçoivent le sang des

(1) Mémoire cité, pl. 1, f. 1 et 2, *z*.

(2) Mémoire sur la *lingule*, op. cit. de Cuvier, p. 8, et pl. , f. 10 et 11, *c*, *c*, *d*, *d*.

veines branchiales. Celles-ci ont leurs ramifications dans les deux lobes du manteau qui répondent aux deux valves. Le lobe de la valve perforée montre quatre branches principales qui réunissent les ramifications de ces veines. Le lobe de la valve non perforé n'en a que deux. Les artères branchiales sont ramifiées sur ces mêmes lobes (1).

Nous reviendrons sur cette disposition en décrivant les organes de respiration de ces animaux.

Dans les *orbicules* il y a de même deux *cœurs*, situés près de deux membranes tendineuses qui entourent la masse des viscères. Ils reçoivent chacun les troncs réunis des veines branchiales d'un des lobes du manteau.

Les artères qui sortent de chacun de ces cœurs donnent évidemment des branches au foie et à l'ovaire (2).]

F. *Dans les Cirrhopodes.*

[Cuvier indique, dans les *anatifes*, des vaisseaux qui se rendent des branchies vers le dos de l'animal, où l'on aperçoit, à travers les téguments, un tronc commun et longitudinal; mais il n'est pas parvenu à l'isoler ni à voir un véritable cœur (3).

M. *Martin Saint-Ange* n'en a pas vu davantage (4). Selon cet observateur, le canal dorsal est renflé irrégu-

---

(1) Anatomie des mollusques *brachiopodes Cuv.*, et plus spécialement des *térébratules* et des *orbicules*, par M. *Owen* (en anglais), *Transact. of the zoologic society*, vol. I, 2me partie, et *Annales des sc. natur.*, 2me série, t. 3, p. 85, pl. I.

(2) Ibid., pl. 2. — (3) Mémoires cités sur les *mollusques*, p. 12, de celui sur les *anatifes* et les *balanes*. — (4) Mémoire sur l'organisation des *cirripèdes*, Paris, 1835, p. 18.

lièrement en plusieurs points. Il y a des conduits vasculaires dans les pieds et dans les branchies qui ne paraissent avoir aucune tunique distincte de la substance des organes qu'ils traversent. Il faut avouer que cette organisation, jointe à celle du système nerveux, rapprochent absolument ces animaux des crustacés.]

ARTICLE III.

DU MOUVEMENT DU FLUIDE NOURRICIER DANS LES MOLLUSQUES.

Il est prouvé, par les détails dans lesquels nous sommes entrés dans l'article précédent, que la classe entière des mollusques jouit d'une circulation aussi complète qu'aucun animal vertébré(1); que cette circulation est double, et que, lorsqu'il n'y a qu'un ventricule, c'est l'aortique, et non le pulmonaire; que lorsqu'il y en a plus d'un, ils sont séparés, et forment autant de cœurs distincts. [Lorsqu'il n'y en a que deux, c'est encore l'aortique qui est double, comme dans les *arches;* mais sans changer en rien d'essentiel la marche du sang. Dans d'autres cas il y a, outre le cœur aortique, un cœur pulmonaire à la base de chaque branchie, comme dans les céphalopodes à deux branchies.] Enfin, nous avons démontré que le passage des artères aux veines, tant dans la petite que dans la grande circulation, est aussi évident que dans les animaux plus élevés, quoique des anatomistes habiles l'aient nié encore tout récemment (2).

[Au rapport de plusieurs observateurs dignes de foi,

---

(1) Voir le dernier article de la leçon précédente. — (2) Il faut se rappeler que ce texte a paru en 1805, et qu'il était imprimé en 1804.

qui ont eu l'occasion d'étudier le mouvement du sang dans les *biphores*, ce mouvement serait bien différent de la circulation régulière et double que nous venons d'indiquer, et qui caractérise la grande généralité des animaux de ce type.

Le sang aurait un mouvement de va et vient dans les principaux vaisseaux qui sortent du cœur ; c'est-à-dire que les contractions de ce viscère se feraient dans une direction spirale, à peu près comme les mouvements péristaltiques des intestins, mais successivement dans deux sens opposés et à des périodes irrégulières ; en sorte que le vaisseau qui aurait reçu le sang du cœur, à la manière de l'aorte, dans la période précédente, le rapporterait au cœur dans la période suivante ; et ce serait au tour du tronc opposé, de le recevoir du cœur et de le porter dans les différentes parties du corps.

La durée de ces circulations opposées n'est pas la même. L'observateur que nous avons cité a vu le sang couler, pendant trois quarts de minute, du cœur dans l'aorte, et le cœur se contracter quarante-deux fois pendant ce temps. Le sang a reflué ensuite durant un tiers de minute de cette même artère au cœur, et de celui-ci dans les vaisseaux opposés, et pendant ce court espace de temps, on a pu compter soixante-deux pulsations.

Au reste, dans ce cas, on ne peut plus justement distinguer ces vaisseaux en artériels et veineux, non plus que la grande et la petite circulation ; selon toute apparence, la circulation branchiale ne serait qu'une division de la grande circulation (1).

(1) *Annales des Sc. natur.*, t. III, p. 78. M. *Mayon* a confirmé, par ses observations, celles de M. Van Hasselt, Nov., *Act. Acad. Natur. Cur.*, vol. XVI, p. 876. M. Laurillard (t. I, p. 8, note 1, du présent ouvrage) affirme avoir observé lui-même cette circulation anomale.



Les *biphores* n'auraient plus, sous ce rapport, les caractères du type, et devraient peut-être être rapprochés des acalèphes.]

Nous ajouterons à cette courte esquisse du mouvement du fluide nourricier dans les *mollusques*, les raisons qui nous font penser qu'il n'y a, dans ces animaux, d'autres vaisseaux absorbants que les veines.

On est d'abord porté à cette idée lorsqu'on pense que le sang de ces animaux ne diffère point de ce qu'on nomme lymphe dans les animaux à sang rouge; et qu'aucun moyen anatomique n'a pu encore y démontrer des vaisseaux différents des sanguins. Nous avons déjà eu plusieurs fois occasion d'annoncer que les parties auxquelles M. *Poli* donne le nom de vaisseaux lymphatiques appartiennent toutes au système nerveux.

Mais il y a aussi quelques raisons positives; la principale consiste dans les communications naturellement ouvertes des grandes cavités du corps, où il y a toujours beaucoup de fluides à résorber, avec les troncs des grosses veines.

Ces communications sont surtout sensibles dans les *Céphalopodes*. Nous avons vu que les principales branches de la veine-cave y sont garnies d'une multitude de corps semblables à des arbres glanduleux, qui flottent dans la cavité de l'abdomen. Ces arbres ont des conduits qui se rendent visiblement dans le tronc de la veine, percé pour les recevoir. Lorsqu'on injecte quelque liqueur dans la veine, elle traverse comme une rosée les extrémités des ramuscules de ces arbres glanduleux, et remplit la cavité de l'abdomen; le souffle même y passe quelquefois; il doit donc y avoir aussi

une communication inverse, à laquelle la structure de ces petits arbres est d'ailleurs extrêmement propre par elle-même.

Je dois ajouter, en faveur de cette dernière idée, la petite quantité d'artères que ces corps extraordinaires reçoivent; et qui, suffisante pour les nourrir, ne paraît pas l'être pour fournir à une sécrétion proportionnée à leur volume.

Parmi les *Gastéropodes*, l'*aplysie* montre une communication non moins ouverte de ses veines avec les grandes cavités de son corps. Si l'on souffle du côté des branchies dans les veines-caves qui, dans ces animaux, ne font qu'une avec l'artère pulmonaire, la cavité de l'abdomen se gonfle tout entière.

Les orifices par lesquels l'air s'échappe sont d'ailleurs visibles à l'œil; il n'est pas possible qu'ils n'admettent les liquides de l'abdomen dans les veines, comme ils laissent sortir l'air des veines dans l'abdomen.

Le trajet du rectum des *Acéphales*, au travers du cœur, semble aussi de quelque considération; on ne voit guère à quoi ce passage pourrait servir, si le fluide nutritif ne transsudait de l'intestin pour se mêler immédiatement avec le sang que le cœur contient et met en mouvement.

Il y a de plus, dans cette manière de concevoir, un certain accord avec l'ordre de gradation des systèmes organiques des diverses classes d'animaux. Les insectes, comme nous le dirons, n'ont très-probablement aucun vaisseau du tout; il était naturel de trouver avant eux, dans l'échelle, des animaux qui n'eussent des vaisseaux que d'un seul ordre, et qui fussent par conséquent placés entre les animaux vertébrés, qui en ont

de deux ordres, les lymphatiques et les sanguins, et les insectes qui n'en ont d'aucun, à moins qu'on ne veuille regarder les sécrétoires comme un troisième ordre, qui sera plus essentiel, puisqu'il sera commun à tous.

L'embranchement des *mollusques*, les classes des *annelides*, des *crustacés*, et l'ordre des *arachnides pulmonaires*, dans l'embranchement des *articulés*, paraissent destinés à tenir ce rang intermédiaire.

VINGT-SEPTIÈME LEÇON.

DU FLUIDE NOURRICIER, DE SES RÉSERVOIRS, DE SON MOUVEMENT, ET DES ORGANES QUI LE PRODUISENT, ET LE DIRIGENT, DANS LES ANIMAUX ARTICULÉS.

On se convaincra, de plus en plus, par la lecture de cette leçon, de la nécessité de la sous-diviser, comme les précédentes, d'après les trois considérations principales de son titre, et de l'avantage qui doit en résulter pour exposer avec clarté tout ce qui concerne ce sujet important, dans le type si remarquable des articulés.

SECTION I.

DU FLUIDE NOURRICIER DANS LES ANIMAUX ARTICULÉS.

A. *Dans les Crustacés.*

Les *crustacés* ont le sang transparent, ou tout au plus un peu bleuâtre.

[Cette description doit s'appliquer surtout aux ordres inférieurs de cette classe, dans lesquels on a trouvé le sang clair comme de l'eau et composé de petites vésicules ou de petits globules diaphanes (1).

Celui de la *squille mante*, du moins après la mort,

(1) Mémoire, déjà cité, de M. *Jurine* fils, sur l'*argule foliacé*.

semble comme coagulé par granules, qui ressemblent à du lait caillé.

Dans l'*écrevisse* les vésicules sont incolores, et la partie plastique d'un rouge pâle ou jaunâtre ; il devient vert par l'addition de l'indigo (1).

B. *Les Arachnides.*

On a peu étudié la couleur et la nature du sang des arachnides. Il est clair et limpide dans le *scorpion*. Ses vésicules y sont ovales et pointues ou rondes (2).

C. *Dans les Insectes.*

Le sang des insectes est différemment coloré, suivant les ordres et les familles, ou même les genres.

Celui du vaisseau dorsal des *coléoptères* est brun foncé dans la plupart.

Plusieurs *orthoptères* l'ont verdâtre. Nous l'avons vu dans le *taupe grillon* composé de globules considérables, sphériques, de différentes grandeurs, granuleux, incolores. Il est jaune dans la chenille du *bombix Mori*. Il est couleur d'orange dans la chenille qui ronge le bois de saule (*bombix salicis*), et contenant des globules transparents. Ce sang desséché ressemble à de la gomme tirant sur le jaune.

Il a souvent une teinte peu foncée dans beaucoup de *lépidoptères*. Observé au microscope, il présente un grand nombre de globules (3).

---

(1) Valentin, op. cit., p. 71. — (2) *Wagner, zur Vergleichender physiologie des bluts*, Leipsig, 1833.

(3) Sur les usages du vaisseau dorsal des insectes, etc., par *Marcel de Serre* ; *Mém. du Muséum d'Hist. Naturelle*, t. IV, p. 149.

Les chenilles des *sphinx euphorbia*, L., *atropos*, L., des *bombix vinula*, L., *pini*, L., l'ont vert. Suivant *Carus*, si l'on n'a pu observer de courants dans le fluide nourricier des larves des *notonectes* et des *diptères*, c'est qu'il n'a pas de globules (1).]

D. *Dans les Annelides.*

Toute la classe des vers articulés, tant marins que terrestres, a le sang plus ou moins coloré en rouge, et souvent tout aussi foncé que celui d'aucun animal vertébré. Nous l'avons observé en détail dans les *naïades*, les *lombrics*, les *sangsues*, parmi les *abranches*; les *arénicoles*, les *amphinomes*, les *néréides* et les *aphrodites*, [auxquelles il faut ajouter (2) les *euphrosines*, les *eunices*, les *glycères*, les *nephthys*, les *œnones*, parmi les *Dorsibranches*.

La couleur rouge du fluide nourricier a été encore constatée, parmi les *Tubicoles*, chez les *hermelles*,] les *amphitrites*, les *térébelles* et les *serpules*; mais c'est dans l'*arénicole* des *pêcheurs* qu'il est le plus aisé d'observer, non-seulement la couleur du fluide nourricier, mais encore sa marche et sa direction; la couleur jaune de l'intestin et la couleur grise des parois du corps permettant de distinguer parfaitement tous les vaisseaux.

[Les nuances diverses de la couleur rouge, mais généralement assez prononcées, que présente le sang des animaux de cette classe, l'avait d'abord fait désigner par M. Cuvier sous le nom de *vers à sang rouge*. Mais ces nuances s'affaiblissent tellement dans quelques

(1) *Carus*, op. cit. p. 688. — (2) Suivant M. *Milne Edwards*.

espèces, soit par la diminution de proportion dans les vésicules, soit par une moindre quantité ou l'absence totale de la matière colorante, que leur sang devient presque limpide ou tout au plus jaunâtre.

De pareilles différences ont été observées dans les espèces d'un même genre ou dans les genres d'une même famille. Nous présumons même que des observations ultérieures et multipliées pourront en signaler dans les individus d'une même espèce. En effet, elles doivent dépendre surtout de l'intensité de la respiration, et comme cette fonction peut être très-active ou ralentie et même suspendue chez ces animaux, sans compromettre leur existence, on concevra l'immense différence qui pourra en résulter pour la nuance plus ou moins rouge de leur sang. . . . .

Il serait du moins bien intéressant de constater le rapport de ces différences, entre les espèces d'un même genre, avec le développement du système sanguin capillaire dans les organes de la respiration et l'activité de ces organes; et celles entre des individus d'une même espèce, si tant est qu'elles soient constatées, et la permanence ou l'intermittence de cette fonction.

Les *térébelles*, qui ont le sang très-coloré et composé de beaucoup de vésicules de forme aplatie (1), ont des organes de respiration assez développés. . . . . .

Cependant une grande espèce de *sabelle* (2) aurait, au contraire, le sang de couleur verte, tirant sur l'olive. . . . .

(1) M. *R. Wagner*, op. cit., p. 23, f. 8.

(2) D'après M. *Milne Edwards*, *Recherches pour servir à l'histoire de la circulation du sang chez les annélides*. *Ann. des Sc. Nat.*, 2me série, t. 10, p. 19, s.

La même observation aurait été faite sur le *chloronema Edwarsii* nouvelle espèce de *Tubicole* (1).

Les *aphrodites* et les *néréides*, qui ont les organes de la respiration peu développés, ou qui n'en ont pas d'autres que la peau, ont peu de vésicules dans leur sang, dont la couleur a souvent une nuance très-claire.

On voit déjà dans le premier genre, des différences, à cet égard, selon les espèces (2).

Les *hirudinées* nous fournissent encore un exemple frappant des différentes nuances que présente le fluide nourricier dans les genres d'une même famille. M. Cuvier avait déjà signalé la couleur du sang, comme plus difficile à apercevoir dans la *sangsue*, parce qu'il est plus pâle et qu'il se détache moins du fond.

[On avait cru que la matière colorante du sang, dans les *sangsues* proprement dites, était répandue uniformément dans ce liquide. M. *Valentin* en a reconnu les vésicules, dont le diamètre aurait seulement 0,0002 de ligne, ayant un bord inégal; chaque vésicule est faiblement colorée en rouge jaune. Le sérum du sang, dans le même animal, est jaunâtre.

Dans la *nephelis vulgaire* les globules du sang sont d'un beau rouge.

Le sang des *clepsines* est presque sans couleur.

Le *lombric de terre* a le sang très-rouge et composé

(1) Découverte et nommée par M. Dujardin.

(2) Ainsi l'*aphrodita squamata* aurait le sang rouge, selon M. *Cuvier* (*Règne animal*, t. III, p. 186), tandis que l'*aculeata* l'aurait limpide, suivant M. de *Blainville*. Les *polynoés* et les *sigalions* ont le sang presque incolore, suivant M. *Milne Edwards*, et seulement un peu jaunâtre.



de vésicules, rondes et aplaties, suivant M. *Carus*; oviformes, d'après M. *Schultz*.]

SECTION II.

DES RÉSERVOIRS DU FLUIDE NOURRICIER DANS LES ANIMAUX ARTICULÉS.

A. *Dans les Crustacés.*

[Les crustacés présentent, à cet égard, des différences importantes, suivant les ordres, que nous indiquerons successivement.

I. *Dans les Décapodes.* Le fluide nourricier contenu dans un système de vaisseaux et de canaux, présente des lacunes dans sa partie périphérique et centripète, sinon dans les branchies, du moins dans les vaisseaux du corps.

Les décapodes ont d'ailleurs un cœur aortique, ainsi que M. *Cuvier* l'a démontré le premier d'une manière incontestable, recevant le sang des branchies, et le chassant dans toutes les parties du corps. C'est l'inverse de ce que nous avons vu dans les poissons. Les vaisseaux sanguins de ces crustacés peuvent donc se distinguer :

a) En ceux qui portent le sang du cœur dans toutes les parties : ce sont *les aortes ;*

b) En veines du corps, lacunes ou sinus qui recueillent le sang dans toutes les parties, et forment définitivement deux veines-caves branchiales ;

c) En *artères branchiales*, qui distribuent le sang des veines caves aux branchies ;

d) En *veines branchiales*, qui rapportent au cœur le sang qui a respiré.

a) *Des artères du corps ou des aortes.*

Six troncs artériels principaux sont autant d'*aortes* ayant, dans la cavité du cœur, un nombre égal d'embouchures distinctes, lesquelles dirigent, de ce viscère, dans toutes les parties du corps, le sang qui a respiré. Trois de ces troncs sortent du cœur en avant, deux se voient en dessous et se dirigent sur les côtés ; le sixième a son embouchure en arrière et en bas.

L'*aorte moyenne antérieure* s'avance sur la ligne médiane dorsale, et va se terminer dans les tubes oculaires (1).

Les deux *aortes latérales antérieures*, plus considérables que la moyenne, fournissent, en s'écartant l'une de l'autre, à mesure qu'elles s'avancent vers les antennes, dans lesquelles elles se terminent, des branches, des rameaux et des ramuscules qui portent le sang à la peau du dos, à la face dorsale de l'estomac, à ses muscles, à ceux des mandibules, et aux organes intérieurs de la propagation (2).

Les deux troncs artériels dont les embouchures sont à la paroi inférieure et latérale du cœur, sont des *aortes hépatiques*, qui portent dans le foie une proportion de sang très-considérable (3). Elles envoient des rameaux aux côtés de l'estomac, et se divisent d'une manière variée, suivant les genres ou les familles, mais qui est toujours en rapport avec la position et le développement des masses de cœcums hépatiques (4).

(1) *Artère ophthalmique* de MM. Audouin et Milne Edwards, mém. cité, pl. 24, n[1], et pl. 28, f. 1 n[1].

(2) *Artères antennaires*, op. cit., pl. 24, n[2], et pl. 28, f. 1, n[2].

(3) Op. cit., pl. 26, f. 1, n 3.

(4) *Artère sternale* du mémoire cité.

Enfin le tronc postérieur, le plus considérable du corps, est une *aorte ventrale*, en ce que cette artère a sa position principale sur la ligne médiane et inférieure du corps. Son embouchure est à la partie inférieure ou postérieure du cœur, à droite ou à gauche de la ligne moyenne. Elle se porte ensuite, en s'inclinant verticalement, vers la face inférieure du corps, gagne, en se recourbant et en formant une crosse, la ligne moyenne du thorax, et se dirige ensuite d'arrière en avant, jusqu'à la partie antérieure du corps, où elle se termine par deux petites branches. Au commencement et à la fin de sa courbure ou de sa crosse, l'aorte ventrale donne naissance à deux artères importantes qui se portent en arrière. La première est l'*artère abdominale supérieure* (1), qui règne d'avance en arrière, soit en conservant un seul tronc, soit en le bifurquant, tout le long de la face dorsale des anneaux de l'abdomen, et fournit des rameaux à tous les muscles et les autres organes de cette partie. Cette artère est très-considérable dans les *Macro-gastres*.

La seconde artère postérieure, qui naît en dessous de la crosse de l'aorte ventrale, est une *artère abdominale inférieure* (2). Cette artère, considérable dans les *Macrogastres*, n'existe pas toujours dans les *Brachygastres*. Elle fournit deux branches latérales pour la dernière paire de pattes, avant de s'enfoncer dans les anneaux de l'abdomen.

Le tronc principal de l'aorte ventrale donne successivement, en s'avançant sur les sternums, des branches artérielles aux pattes, à l'œsophage, aux pieds-mâ-

---

(1) Pl. 24 et 25, n^5, et pl. 29, f. 1, n^5. — (2) Pl. 29, f. 2, n^6.

choires, et à toutes les parties voisines, qui sont celles de la région antérieure et inférieure du corps (1).

b) *Du système veineux du corps.*

Ce système se compose :

α) Des veines caves branchiales ;

β) Des veines de toutes les parties du corps qui s'y rendent par plusieurs séries de troncs principaux.

α) Dans les *Brachygastres* il y a deux *veines-caves* que j'appelle *branchiales*, parce qu'elles versent le sang qu'elles reçoivent de toutes les parties du corps, immédiatement dans les artères branchiales, sans l'intermédiaire d'un cœur. Ces veines sont disposées symétriquement en arc de cercle, pour contourner la base de chaque branchie, et, plus en arrière, la partie postérieure du thorax.

Ces réservoirs veineux principaux se voient au-dessus des pattes, contre la face externe des cellules thoraciques. Ils forment de vastes sinus, alternativement dilatés dans les cellules thoraciques, et resserrés, pour traverser les cloisons qui séparent ces cellules.

Leurs parois sont très-minces, lisses intérieurement, et adhérentes aux parties voisines par leur face extérieure.

Dans les *Macrogastres*, il y a une seule veine cave qui occupe le canal sternal (2) ; il en part des branches latérales qui répondent aux segments thoraciques, et se portent directement en dehors vers la base des branchies. Là chaque branche se dilate en un sinus qui

---

(1) Ibid., pl. 25, et pl. 29, fig. 6, n⁴. — (2) Pl. 30, f. 4.

s'élève perpendiculairement en formant un arc, et en dirigeant successivement, de sa convexité, quatre artères branchiales, pour les quatre branchies, qui répondent à chaque segment thoracique.

β) Les *veines du corps* sont de même des canaux irréguliers, dont les parois sont tellement minces qu'on ne peut les isoler complétement des parties organiques qu'elles traversent, et n'en paraissent être souvent que des lacunes, surtout dans leur origine. Dans les *brachygastres*, toutes les veines se rassemblent dans trois séries de troncs principaux qui ont leurs embouchures dans les sinus des veines-caves.

Le tronc qui réunit les veines de chaque membre ambulatoire règne le long de la partie antérieure et externe des articulations de ce membre, et se termine dans la dilatation correspondante de la veine-cave de son côté (1).

Les troncs des pieds-mâchoires sont semblablement disposés.

Ceux des veines qui rassemblent le sang des muscles du thorax se rendent à la partie postérieure du sinus (2).

Les veines des viscères ont de même des troncs distincts dont la plupart se terminent à la partie supérieure des veines-caves, mais plutôt aux endroits de leurs étranglements qu'à ceux de leurs dilatations ou de leurs sinus (3).

Dans les *Macrogastres*, c'est dans la *veine-cave médiane* que se rendent les veines des viscères. Celles de

(1) Pl. 26, f. 2 et 4, n[11]. — (2) Pl. 26, f. 4, n[1]. — (3) Pl. 26, f. 2 et 4 n.

l'abdomen aboutissent au sinus latéral de cette veine, qui répond à la cinquième paire de pattes. Les veines des pattes thoraciques se rendent, comme chez les brachygastres, dans le côté externe du sinus correspondant à chaque patte (1); enfin celles des muscles du thorax joignent la partie supérieure de l'arc que forme chaque sinus (2).

c) *Des artères branchiales.*

Les artères branchiales ou les vaisseaux afférents des branchies sortent de la face externe des sinus des veines-caves, au nombre de cinq troncs principaux, dont le second et le troisième se bifurquent. Dès qu'ils ont pénétré dans la cavité branchiale, ils touchent à la base de chaque pyramide branchiale, et s'élèvent le long de la face externe, en diminuant de diamètre jusqu'à son sommet.

Dans les *crabes* (le *crabe tourteau*) on voit le tronc principal que nous décrivons, le long de la ligne médiane de la face interne de la pyramide; pour y arriver, l'artère branchiale longe la base de cette pyramide de dedans en dehors, puis se coude à angle droit pour suivre la direction indiquée.

Dans le *homard*, l'artère branchiale n'est pas ainsi à découvert, quoique toujours externe relativement à la veine branchiale. Les filets branchiaux l'entourent de toutes parts, excepté du côté interne, où elle est adossée à cette dernière.

Les parois de l'artère branchiale se composent essentiellement d'une membrane propre semblable à celle

(1) Pl. 30, f. 2, n[11]. — (2) Pl. 30, f. 2, n[1].

des autres vaisseaux. Mais, dès le moment où elle pénètre dans la cavité branchiale, elle y est renforcée par une membrane qui peut être considérée comme appartenant au derme, et qui prend ici des caractères propres.

La cavité de cette artère est percée de séries de trous qui répondent aux filets branchiaux dans le *homard*, ou de séries de fentes qui correspondent aux lames branchiales dans le *crabe tourteau*. Nous aurons l'occasion de revenir sur cette disposion, en décrivant les branchies.

d) *Des veines branchiales.*

Comme les artères branchiales, elles peuvent être distinguées en deux parties : celle qui tient aux branchies, qui rassemble le sang des filets branchiaux ou des lames branchiales dans la branchie même, et celle qui le porte des branchies au cœur.

La veine branchiale ou le vaisseau efférent des branchies, est à découvert dans une grande partie de sa circonférence, c'est-à-dire qu'il n'est pas caché par les filets branchiaux ou les lames branchiales. On voit cette veine, dans le *crabe tourteau*, sur l'arête formée par la réunion des faces antérieure et postérieure de la pyramide branchiale. Cette arête est opposée à la face externe de la pyramide, et la veine branchiale se trouve séparée de l'artère, par la longueur de la perpendiculaire qui s'élèverait de la base que forme le triangle de chaque lame branchiale, à son sommet.

Dans le *homard*, l'artère et la veine branchiales sont adossées l'une à l'autre, et semblent n'avoir qu'une cloison commune.

Les veines branchiales, en quittant les branchies, pénètrent immédiatement dans les cellules des flancs, et se dirigent vers le cœur en se réunissant successivement en quatre ou cinq branches principales, puis en un seul tronc qui s'ouvre dans la paroi inférieure de ce viscère.]

II. *Dans les Stomapodes.*

[Les réservoirs du fluide nourricier ont été peu étudiés jusqu'à présent dans les crustacés de cet ordre. Nous ajouterons quelques détails d'après nos propres observations (1) à ce qui en a été dit par M. *Cuvier*, sur ceux des *squilles*, dans notre première édition.

Comme dans les décapodes, nous distinguerons dans les *stomapodes* les artères du corps, les veines du corps, les artères et les veines branchiales.

a) *Des artères du corps.*

Leur tronc principal, qui règne tout le long de la ligne médiane de la face dorsale du corps, immédiatement sous les téguments et les muscles extenseurs des segments de l'abdomen, se confond avec le cœur.]

Le seul ventricule qui compose ce viscère mérite à peine le nom de cœur, tant il est allongé et semblable à un vaisseau. Sous ce rapport, le système circulatoire de ces animaux ressemble à celui des vers à sang rouge (2).

(1) Voy. notre Mémoire sur quelques points d'organisation concernant les organes d'alimentation, de circulation et l'ovaire des squilles, *Ann. des Sciences Nat.*, 2me série, t. VIII, pl. 2.

(2) Nous verrons qu'il y a dans le mouvement et la direction du fluide nourricier une grande et une petite circulation complète dans les crustacés, et que la circulation branchiale des annélides est incomplète et intermittente.

[Le vaisseau dorsal commence derrière l'estomac par une portion carrée, dont la partie moyenne antérieure envoye une artère directement à l'estomac et aux téguments de cette région, et dont les angles antérieurs produisent deux artères qui se dirigent vers les parties latérales de la tête.

La face dorsale de cette portion est relevée en arrière et inclinée en avant comme un toit. Derrière l'arête transversale, qui forme le côté postérieur de ce point carré, il y a une seconde portion, de forme prismatique, qui fournit de chaque côté du bord inférieur de sa face latérale, qui est plane, trois branches pour les pieds, qui sont rapprochés de la bouche. Les parois de cette seconde portion et celles de la première sont très-résistantes. C'est seulement en arrière de cette seconde portion que le vaisseau dorsal prend l'aspect d'un gros vaisseau, à calibre cylindrique, donnant régulièrement une paire de branches à chaque anneau, et aux organes que ce segment renferme. Les deux dernières paires sont très-rapprochées, et s'en détachent à peu près vis-à-vis l'articulation du pénultième avec l'anté-pénultième anneau. Enfin, ce vaisseau dégénère en une petite artère médiane, qui va se perdre dans le dernier segment du corps.

b) *Des veines du corps.*

L'un des principaux troncs de ces veines avait été reconnu depuis long-temps par M. Cuvier, ainsi qu'il l'exprime dans notre ancien texte.]

J'ai découvert depuis peu (en 1804), dans une *mante de mer* (*squilla fasciata*, Fab.), d'où vient le sang aux

branchies. C'est d'une grosse veine-cave longitudinale qui va d'un bout du corps à l'autre, sous l'intestin, et par conséquent à la face opposée à celle qu'occupe le cœur. Elle est beaucoup plus mince que lui et transparente, et elle donne, de chaque côté, autant de paires de vaisseaux pour les branchies que le cœur en reçoit.

Je n'ai point encore vu cette veine-cave dans les décapodes, parce que je n'ai pas eu l'occasion de l'y chercher depuis que je l'ai vue dans les autres; mais l'analogie ne me permet pas de douter qu'elle ne s'y trouve aussi.

[Cette veine-cave, inférieure au canal intestinal, est réunie dans toute sa longueur avec deux autres veines qui enveloppent avec elle toute la circonférence de ce canal, règnent au-dessus de lui et se joignent sur la ligne médiane du corps. Il résulte de leur réunion un triple sinus, à parois extrêmement minces, réticulées et celluleuses intérieurement, dont les divisions ou les prolongements sont intéressants à étudier.

Il sort, de la portion la plus avancée, des branches courtes, ayant l'apparence de cœcums, non divisées, ne pénétrant pas entre les muscles. Plus en arrière, et vis-à-vis de chaque patte thoracique, ces mêmes branches latérales que produit ce triple sinus, se divisent et se sous-divisent irrégulièrement, sans diminuer de diamètre, en se dilatant plus tôt et en pénétrant entre les muscles de ces extrémités, jusque dans leur première articulation. Plus en arrière encore des branches latérales semblables se dirigent en dehors, en se divisant de même, et semblent se porter à la rencontre des branchies.

On dirait être des cœcums qui se terminent par des

culs-de-sacs plus ou moins larges; mais on voit sortir du fond de ces culs-de-sacs des filets que je crois vasculaires.

Les parois de ces cœcums branchus, sont d'une minceur extrême et d'une transparence telle qu'il faut les avoir vus remplis de l'humeur laiteuse dont ils sont les réservoirs, pour se douter de leur existence quand ils sont vides.

Quand leurs parois sont distendues, elles forment des bosselures semblables à celles d'un cœcum de rongeur herbivore. Leur cavité m'a paru communiquer immédiatement avec le sinus latéral supérieur du même côté.

Chacun de ces sinus supérieurs se prolonge dans le dernier segment de l'abdomen, et y forme, en se divisant, environ huit cœcums de son côté, disposés en éventail, dont les parois sont aussi très-celluleuses.

Le sinus inférieur plus court se termine au niveau de l'anus.

Enfin, à l'origine de ce triple sinus, qui se voit derrière le pylore, j'ai observé deux vaisseaux grêles, dirigés en avant, se dilatant un peu en massue après un intervalle de six ou huit décimètres, au-dessus du boyau pylorique de l'estomac, et ayant l'air de s'y terminer librement en cul-de-sac. Mais un examen plus spécial fait découvrir des filets très-fins qui se dirigent vers les organes voisins.

Ces différents sinus sont ordinairement comme farcis, après la mort, d'une substance homogène blanche, granulée, que l'on rencontre aussi, quoique plus rarement et en moindre quantité, dans le vaiseau dorsal. C'est évidemment le sang de ces animaux.

Le système veineux capillaire des *squilles* n'est probablement qu'une suite de lacunes, à parois celluleuses, comme dans les décapodes, qui existent dans les intervalles des organes et dans les interstices de leurs parties ou de leurs fibres.

c) *Des artères branchiales.*

Nous pensons qu'elles proviennent des culs-de-sac qui terminent les ramifications latérales des sinus; mais nous avons besoin de faire des recherches ultérieures pour pouvoir l'affirmer. Nous verrons, en décrivant les branchies, le double vaisseau afférent externe que renferme chaque membrane et chaque filament branchial.

d) *Des veines branchiales.*

Ces veines, qui ont été appelées vaisseaux *branchio-cardiaques*, ne se terminent pas, comme on l'a cru, au côté dorsal du vaisseau artériel central; du moins nous n'avons pu les y observer. M. Cuvier dit que dans les *Squilles*, où le cœur est allongé, ils s'y rendent tous directement, de manière qu'on y voit entrer une paire de ces veines par chaque anneau du corps dans lequel le cœur passe.

III. *Les Isopodes.*

Ont de même un long vaisseau dorsal qui fait l'office de cœur. Il est étendu au-dessus du canal alimentaire, le long de la ligne médiane dorsale. Il s'amincit beaucoup en s'avançant vers la tête, et fournit, de ce côté, deux branches latérales antérieures, comme dans les autres crustacés.

D'autres branches latérales se portent vers les pieds.

Les branchies se composent de vaisseaux capillaires afférents et efférents qu'on est parvenu à injecter dans la *Ligie*.

Les premiers reçoivent le sang des lacunes qui paraissent constituer le système veineux de ces animaux.

Les derniers se continuent avec des vaisseaux qui se portent au cœur; du moins MM. *Audouin* et *Milne Edwards* ont pris pour tels des vaisseaux qui sont situés, dans le même animal, au niveau des cinq premières articulations de l'abdomen (1).

D'après ce que nous venons de dire, le système artériel du corps paraîtrait terminé, ainsi que les voies par lesquelles le sang revient des branchies au cœur. Mais les veines du corps ne semblent être encore que des lacunes dans lesquelles le sang artériel s'épanche, et d'où il passe régulièrement et facilement dans les branchies. Le système veineux est donc incomplet dans ces animaux, et montre un acheminement à ce qui a lieu dans les insectes.]

IV. *Les Branchiopodes.*

[On ne leur connaît tout au plus, outre l'organe d'impulsion de leur fluide nourricier, ou le cœur, que quelques troncs vasculaires dont on n'a pu suivre les ramifications; quoiqu'on ait bien vu les courants du fluide nourricier se continuer de ces troncs ou de leurs branches, se diviser et se sous-diviser, et revenir vers le

(1) Op. cit., p. 92. Voir encore pour les *cloportes* la *Zoologie médicale*, par MM. Brandt et Ratzbourg, t. II, p. 75, et pl. XV, f. 38 (en allemand).

cœur. Mais ces courants ne paraissent pas contenus dans des parois de vaisseaux.

Deux de ces troncs naissent du cœur, dans le *cyclope*, et s'étendent dans la ligne médiane dorsale, l'un vers la tête et l'autre du côté opposé. Ces vaisseaux sont situés au-dessus du canal alimentaire (1). Au-dessous de ce même canal est un organe pyriforme, produisant aussi, de chaque extrémité, un vaisseau qui tient lieu de vaisseau branchio-cardiaque.

Dans la *Daphnia siena* (2), suivant M. *Gruithuisen*, deux vaisseaux artériels partent du cœur, très-près l'un de l'autre; l'un se porte au cœur et à la tête; ses ramifications se retournent ensuite sur le côté inférieur ou central du tronc pour se changer en veines. L'autre se dirige vers les branchies et sur le canal intestinal.

Deux troncs veineux rapporteraient, dans une oreillette distincte, le sang des différentes parties du corps.

Le vaisseau dorsal, dans la *limnadie* d'*Hermann*, parmi les *phyllopes*, présente des renflements dans chacun des six premiers anneaux du corps; c'est la partie contractile, qui est le cœur proprement dit. Le reste de ce vaisseau présente un diamètre uniforme; c'est la principale artère.

Il y a un autre tronc vasculaire entre le canal intestinal et la base des pattes (3). Cette organisation est analogue à celle que nous venons de décrire dans le *cyclope*.]

---

(1) *Règne animal*, t. IV, p. 157, d'après Jurine père.

(2) Uber, *die Daphnia siena*, etc., von Gruithuisen, *Nova Acta Acad. Natur. curios.*, t. XIV, p. 1, pl. XXIV.

(3) Mémoire sur la *limnadie*, par Ad. Brongniart, Mém. du Museum, t. VI, p. 84.

V. *Les Pœcilopodes.*

[Les vaisseaux sanguins des *limules* m'ont paru avoir une grande analogie avec ceux des crustacés décapodes, et leur cœur avec celui des stomapodes.

Nous verrons, en décrivant les branchies de ces animaux, que la veine qui a rassemblé le sang des lames de chaque branchie, n'est pas adhérente à cette branchie comme l'artère; mais qu'elle est située entre les faisceaux du muscle adducteur. Cette veine, dont les parois sont extrêmement minces, passe entre les apophyses abdominales auprès du sinus de l'artère branchiale, et va se continuer avec ceux des vaisseaux latéraux du cœur dont le nombre et la position répondent aux branchies de ces animaux. Ces vaisseaux veineux, au nombre de cinq paires, se terminent sur les côtés du vaisseau dorsal ou du cœur à des intervalles égaux.

Le cœur lui-même est un long canal, à parois très-musculeuses, qui occupe toute la ligne médiane du second bouclier, au-dessus des deux séries de branchies.

Comme cela a lieu presque toujours, le principal organe de la circulation est rapproché des organes de la respiration, toutes les fois que ceux-ci sont localisés.

Il est recouvert d'un péricarde très-remarquable par son grand diamètre, qui excède de beaucoup celui du cœur.

Les parois du cœur sont très-musculeuses; vues dans l'intérieur de cet organe, elles paraissent composées de faisceaux plats, se croisent dans différentes direc-

tions, et formant comme un treillis sans intervalles, ou sans mailles vides.

Le cœur semble se continuer dans le thorax, tout le long de la partie médiane du premier bouclier, en un vaisseau dorsal qui finit par se diviser en trois branches principales, une médiane et deux latérales. Cette partie thoracique du vaisseau dorsal se distingue d'une manière subite et bien tranchée de la partie abdominale, où du cœur proprement dit, par un diamètre un peu moindre, par des parois de moitié moins épaisses, et par un vide plus grand. Cette même partie thoracique est enveloppée, comme la partie abdominale, par une continuation du péricarde. Elle pourrait être considérée cependant comme une aorte antérieure, donnant successivement deux branches de chaque côté, et une branche inférieure qui va à l'estomac.

On voit aussi deux branches, que nous regardons comme artérielles, se rendre du cœur aux nageoires génitales.

En arrière, le cœur diminue rapidement de diamètre au-delà des dernières branchies, et finit par une pointe effilée formant un vaisseau artériel. A l'endroit où le cœur semble se changer ainsi en un vaisseau terminal, et où commence ce vaisseau, celui-ci donne une branche, de sa face inférieure, qui se porte dans l'intestin.

Dans l'*argùle foliacé*, le fluide nourricier montrerait des courants réguliers, quoique libre et nullement renfermé dans des vaisseaux (1), du moins

(1) Mémoire sur l'*argule foliacé*, par M. *Jurine* fils, *Annales du Muséum d'histoire naturelle*, t. VII, p. 437, et pl. 26, f. 8 et 16, a.

cela paraît être ainsi pour le sang qui est chassé dans la partie antérieure du test. Cependant les courants du fluide nourricier de la queue, et des parties latérales du corps paraissent contenues dans des canaux. Le cœur serait composé d'un seul ventricule, et situé un peu en arrière de la trompe dans un tubercule demi-transparent, presque cylindrique.]

B) *Des réservoirs du fluide nourricier dans les Arachnides pulmonaires.*

[Ces réservoirs paraissent assez complets pour le système artériel du corps et pour le système veineux des poumons. Quant aux veines du corps, elles sembleraient manquer. Le cœur, qui est en forme de fuseau (1) dans des *araneides fileuses*, a une capacité assez grande. Il en part évidemment des vaisseaux dont les uns vont se ramifier dans le foie et les viscères de l'abdomen, et les autres sur les parois des sacs pulmonaires. Ceux-ci sont considérés comme des veines, aboutissant au cœur par deux troncs principaux.

Les *scorpions* ont un cœur de même forme et des réservoirs du fluide nourricier analogues. Les extrémités du cœur s'amincissent considérablement; en avant, il finit par n'être plus qu'un fil; en arrière, M. *J. Muller* a suivi le vaisseau qui en part, et qui semble en être une continuation, jusqu'à l'extrémité de la queue.

Des ramifications vasculaires qui se voient dans le

(1) Le *Règne animal de G. Cuvier*, édit. illustrée de planches. *Arachnides*, pl. 3, fig. 11, 12 et 13, et pl. 4, fig. 1 et 2, par M. *Dugès*.

corps gras et aboutissent au cœur (1), d'autres qui s'entrelacent avec les canaux biliaires, sont, avec celles des sacs pulmonaires, tout ce qui est connu des réservoirs du fluide nourricier dans ces animaux. Il y aurait, à cet égard, des recherches à faire pour indiquer la nature précise de ces différents vaisseaux.]

C) *Des réservoirs du fluide nourricier dans les Arachnides trachéennes et les Insectes.*

[Nous avons vu les réservoirs du fluide nourricier dégénérer en lacunes dans la partie périphérique du système vasculaire des crustacés et dans une grande partie des ramifications centripètes du système central ou des veines du corps, et ne plus former un système complet de vaisseaux dans lequel ce fluide serait entièrement enfermé. Les réservoirs vasculaires du sang sont encore moins achevés dans les arachnides pulmonaires, surtout la partie de ces réservoirs qui fait les fonctions de veines.

Dans les *arachnides trachéennes* et les *insectes*, il n'y a plus qu'un rudiment de système vasculaire, c'est leur vaisseau dorsal; encore semble-t-il avoir plutôt pour fonction de remplacer le cœur pour donner au fluide nourricier son mouvement et sa direction et pour le mélanger. Ce fluide, à mesure qu'il se forme dans les parois du canal intestinal, est épanché, à travers ces parois, dans la cavité commune des viscères, et pénètre par imbibition toutes les parties. C'est donc cette cavité commune qui en est le réservoir; il filtre de là dans

(1) Treviranus, pl. 8, f. 7, A.

tous les interstices, dans toutes les lacunes des organes, et n'y est pas enfermé, ni conduit dans des vaisseaux particuliers.

Cette doctrine, établie par M. *Cuvier*, dès les premiers pas qu'il a faits dans la carrière de l'histoire naturelle (1), n'a point été ébranlée par la découverte de certains courants des globules du fluide nourricier observés dans quelques insectes.

M. Cuvier avait consacré à l'expliquer, dans notre première édition, l'article suivant, que nous reproduisons avec son titre.]

Des raisons qui font croire que la nutrition des insectes se fait par imbibition, et qu'ils n'ont ni vaisseaux lactés, ni vaisseaux sanguins.

On arrive à cette conclusion par des motifs de plusieurs natures; les uns directs, mais négatifs; d'autres ne fournissant que des inductions. Il nous semble cependant que leur réunion suffit pour convaincre le naturaliste.

D'abord il est constant que l'on ne trouve aucun vaisseau en disséquant les insectes; nous en avons cherché avec le plus grand soin, et à l'aide du microscope, dans les parties qui en montrent d'ordinaire le plus, comme la choroïde de l'œil et les membranes du canal intestinal; nous n'y en avons jamais trouvé, quoique les trachées et les nerfs s'y découvrent fort bien, et qu'on puisse surtout y suivre de l'œil les premières dans leurs innombrables ramifications. *Lyonet*, qui a décrit

(1) *Sur la manière dont se fait la nutrition dans les insectes, Mémoires de la Société d'Histoire naturelle de Paris*, t. 1, p. 34.

et dessiné dans la chenille des parties mille fois plus petites que ne seraient les principaux vaisseaux sanguins, n'a jamais pu trouver ceux-ci, etc.

Il y a bien dans les *insectes* un organe auquel certains anatomistes ont donné le nom de cœur; c'est un tube membraneux qui règne tout le long du dos, tant dans les larves que dans les insectes parfaits, et où l'on observe des mouvements de contraction et de dilatation, qui semblent passer successivement d'une extrémité à l'autre : mais, malgré cette particularité, qui semble indiquer un organe de circulation, ce tube n'a aucun vaisseau qui en sorte, et l'on ne peut *ni lui attribuer la fonction de cœur, ni lui en imaginer une autre* (1).

Enfin, des naturalistes qui ont observé au microscope les parties transparentes des insectes, n'y ont vu qu'un fluide en repos, qui les baigne de toutes parts (2). Tels sont les arguments négatifs ; ceux tirés de l'induction se rapportent surtout à deux objets, la manière dont se fait la respiration dans les insectes, et la forme des organes sécrétoires.

Dans les animaux qui ont une circulation, le fluide nourricier se rassemble continuellement dans un réservoir central (3), d'où il est lancé avec force sur toutes les parties ; c'est toujours du cœur qu'il y arrive, et il

---

(1) Nous verrons dans l'article suivant comment on peut concilier ces deux propositions. — (2) Nous indiquerons, dans le prochain paragraphe, des courants réguliers du fluide nourricier, visibles dans quelques insectes, mais qui n'ont pas lieu dans des parois vasculaires évidentes. — (3) Les *annélides abranches* n'ont pas cependant de réservoir central. L'exemple de cette classe prouve que la grande circulation ou celle du corps, et même la petite, lorsqu'elle ne se fait que par voie latérale, peuvent se passer de cœur proprement dit, ou d'organe central d'impulsion et de direction du fluide nourricier.

retourne toujours au cœur avant d'y revenir. Il pourrait donc être modifié, dès sa source, par l'action de l'air; et, en effet, avant de se rendre, par l'aorte et ses rameaux, aux parties qu'il doit nourrir, il commence par faire un tour dans le poumon, ou dans les branchies.

S'il n'en est pas ainsi dans les insectes, c'est très-probablement parce que leur fluide nourricier n'est point contenu dans les vaisseaux, qu'il ne part point d'une source commune, et qu'il ne lui était pas possible d'aller se faire modifier dans un organe séparé avant de se rendre aux parties : baignant continuellement et tranquillement toutes les parties qui doivent y puiser les molécules qu'elles ont à s'approprier, l'action de l'air devait pouvoir l'atteindre partout, et c'est ce qui arrive très-parfaitement par les dispositions des trachées; n'y ayant aucun point du corps des insectes où les fines ramifications de ces vaisseaux n'aboutissent, et où l'air n'aille immédiatement exercer son action chimique; en un mot, *le sang ne pouvant aller chercher l'air, c'est l'air qui va chercher le sang* (1).

Quant aux sécrétions des insectes, elles ne se font jamais par des glandes conglomérées; leurs organes

---

(1) Ce raisonnement si concluant, si physiologique, que le génie de M. Cuvier lui a suggéré, après les recherches les plus opiniâtres, mais infructueuses, pour trouver des ramifications au vaisseau dorsal des insectes, est devenu tellement vulgaire dans la science, qu'on se dispense à présent d'en citer l'auteur. M. *Carus* lui-même, qui a cependant vu, le premier, les courants dans les larves des insectes, termine ainsi son chapitre sur le système vasculaire de cette classe : « La » liaison intime qui existe dans les *insectes*, entre les courants du fluide nourricier, » qui sont libres dans leur plus grande étendue à travers la cavité abdominale, et » les trachées qui, pénétrant partout, produisent chez ces animaux un mode particulier de respiration, n'a pas besoin d'explication ultérieure. *Ici l'air va à la » rencontre du sang, comme ailleurs le sang va à la rencontre de l'air.* » *Éléments d'Anatomie comparée*, p. 689, 2me édit. allemande, Leipsig, 1834.

sont toujours, comme nous l'avons vu par rapport au foie, des tubes longs et minces qui flottent dans la cavité du corps, sans être liés ensemble, ni fixés autrement que par des trachées.

On voit aisément que c'est encore là une suite nécessaire, et par conséquent une indication très-probable de l'absence des vaisseaux. Lorsque les puissants moteurs de la circulation existent, ils portent avec facilité le fluide nourricier jusque dans les points les plus profonds des glandes; l'entrelacement des vaisseaux sanguins forme un tissu épais et serré dans lequel les vaisseaux propres sont saisis.

Lorsqu'il n'y a, au contraire, ni cœur, ni vaisseaux, aucune force ne poussant ce fluide plutôt vers les organes sécrétoires qu'ailleurs, ceux-ci avaient besoin d'une force attractive plus puissante, et comme elle ne peut s'exercer que par le tissu de leurs parois, il fallait qu'ils fussent libres, flottants, longs et minces, afin d'augmenter leur surface.

[Les recherches les plus multipliées faites par les anatomistes les plus exercés n'ont fait que confirmer les principales propositions de M. Cuvier.

Le fluide nourricier n'a pas d'autre réservoir vasculaire que le rudiment d'aorte qui se continue de l'abdomen à travers le thorax jusque dans la tête. Nulle part ce fluide ne paraît se mouvoir dans de véritables vaisseaux. Même les courants observés dans les ailes, ont lieu dans les nervures, autour des trachées qu'elles renferment, et dans le vide qui se trouve entre celles-ci et la paroi interne de ces nervures. Et les filets de communication entre ce vaisseau dorsal et les ovaires

pris pour des vaisseaux (1), ne paraissent être que des trachées (2).]

D) *Des réservoirs du fluide nourricier dans les Annélides.*

[Les réservoirs du fluide nourricier forment, dans cette classe, un système de vaisseaux clos, dont les principaux troncs sont disposés le long des faces dorsale et abdominale du corps, et quelquefois sur les côtés (les *hirudinées*). Ces troncs communiquent l'un avec l'autre par les extrémités du corps, et s'envoient des anastomoses par des branches latérales. C'est aussi par des branches latérales qu'ils portent le sang aux organes, ou qu'ils le reçoivent des différentes parties du corps, et qu'ils le dirigent, pour la respiration, soit à la peau, soit dans des branchies distinctes de la peau, et formant des appendices de celle-ci.

Les capillaires du système sanguin dessinent sur les parois du canal alimentaire ou dans la peau, des ramifications arborescentes, ou bien un réseau à mailles carrées, plus ou moins serrées ou lâches.

Nous verrons que, selon toute apparence, le fluide nourricier n'a pas toujours la même direction dans ce système, et que cela peut provenir de l'absence d'un ou de plusieurs cœurs, qui détermineraient cette direction. Ce que nous venons de dire montre que, si le système vasculaire sanguin des *annélides* paraît moins complet, sous ce dernier rapport, que celui des *crustacés décapodes*, ces animaux doivent cependant être mis à la tête du type pour l'ensemble de leurs ré-

---

(1) *Nova Acta Acad. Naturæ Curios.*, t. XII, part. II, p. 555 et suiv.
(2) *Burmeister*, op. cit., p. 445.

servoirs du fluide nourricier, qui se compose, ainsi que nous l'avons dit en commençant, d'un système clos et complet de vaisseaux sanguins, duquel le sang ne paraît sortir que pour entrer immédiatement dans la composition des humeurs et des organes.

Mais, si les *annelides* nous présentent une perfection qui ne se remarque dans aucune autre classe des *articulés*, sous le rapport du développement plus complet du système vasculaire proprement dit, la disposition périphérique que nous allons décrire dans les principaux troncs, est, à notre avis, une imperfection ou du moins une dégradation organique. Nous développerons cette proposition dans le résumé qui terminera ce volume.]

I. *Dans les Annélides Tubicoles.*

Dans les *Tubicoles*, qui ont toutes leurs branchies rassemblées sur le cou, comme l'*amphitrite*, les vaisseaux pulmonaires se réduisent à quatre troncs, deux artériels, deux veineux, qui viennent d'ailleurs des troncs régnant tout le long du corps, sur l'intestin, et semblables à ceux que nous décrirons pour l'arénicole.

« Dans la *Térébelle prudente*, le cœur est placé sur » l'œsophage et reçoit du corps le sang qu'il transmet » aux branchies par une artère qui se bifurque auprès » de la bouche (1). »

[Tels sont les termes dans lesquels M. *Cuvier* avait indiqué, dès 1803, la circulation, dans ce genre de

(1) *Cuvier, article* Amphitrite du *Dict. des Sc. nat.*, t. II, p. 77; Paris, 1816. Il faut se rappeler que ce volume était déjà imprimé en 1803, sauf le supplément.

Tubicole, termes plus explicites que ceux de l'ancien texte des leçons.

Le cœur paraît, en effet, branchial (1); il consiste en un gros vaisseau court, situé en avant sur le canal alimentaire.

Ce vaisseau reçoit le sang du corps d'un vaisseau médian sus-intestinal, et d'un autre vaisseau médian sous-intestinal, qui le versent dans deux branches, formant un gros anneau, lequel entoure la portion avancée du canal alimentaire, et se termine à l'origine du vaisseau qui tient lieu de cœur. Celui-ci se porte directement d'avant en arrière, le long de la ligne médiane dorsale de la première partie du canal alimentaire, et se divise, soit en deux branches, comme le dit M. *Cuvier*, qui se sous-divisent ensuite; soit en six branches, trois de chaque côté, pour autant de branchies. Une branche médiane, continuation fort réduite de ce tronc, va se perdre dans le premier anneau du corps et dans les tentacules.

Des artères branchiales, le sang pénètre dans chaque arbuscule qui compose la branchie correspondante. Il passe ensuite dans des branches efférentes, qui le portent dans une sorte d'aorte, située d'avant en arrière, le long de la ligne médiane ventrale, sous le canal alimentaire, et sur le cordon ganglionnaire; cette aorte envoie des branches et des rameaux dans toutes les parties du corps d'où naissent les racines du système veineux, qui aboutit au cœur branchial.

---

(1) *Recherches pour servir à l'Histoire de la Circulation du Sang chez les Annelides*, par M. Milne-Edwards. *Ann. des Sc. nat.*, t. x; *Zoologie*, p. 200; et pl. 10, fig. 1, *f*; et pl. 11, f. 1, *c*.

Dans les *hermelles* (1) il y a un vaisseau dorsal médian longitudinal, opposé à un vaisseau abdominal, simple dans une partie de son étendue, en avant et en arrière, double dans sa portion moyenne. Des branches transversales, qui répondent aux anneaux du corps, aboutissent à ces vaisseaux principaux. Ces vaisseaux tiennent lieu ici, par leurs contractions et leurs dilatations alternatives, d'organes d'impulsion, ou de cœur.

Les *sabelles* (2) ont également un vaisseau dorsal médian et un abdominal, qui sont le point de départ ou l'aboutissant de tous les vaisseaux du corps.

Les branches qui naissent du vaisseau abdominal y forment des anses analogues à celles que nous décrirons dans plusieurs *annélides dorsibranches*.]

II. *Dans les Annélides Dorsibranches.*

Tout le long de l'abdomen, au-dessus du cordon nerveux de l'*arénicole*, règne un gros vaisseau qui va en diminuant par ses deux bouts. Il reçoit le sang par son origine antérieure, et donne des vaisseaux latéraux, au nombre de quinze de chaque côté, un pour chaque branchie. Ces vaisseaux tiennent lieu d'artères pulmonaires; ils portent le sang aux branchies; et c'est lorsque le gros vaisseau qui leur donne naissance se contracte, que les branchies se gonflent (3).

---

(1) Ibid., pl. 11, f. 3. — (2) Ibid., pl. 2, f. 2.

(3) M. Cuvier avait déterminé différemment, dans l'ancien texte de cet ouvrage, ces différents vaisseaux. Le grand vaisseau dorsal supérieur devait être une *veine pulmonaire*; les vaisseaux latéraux des *aortes*, et les deux vaisseaux sur et sous-intestinal des *veines caves et pulmonaires*. Dans cette détermination les

Des vaisseaux, en même nombre que les premiers, reportent le sang des branchies, mais ils ne vont pas tous à un tronc unique. Les neuf premiers aboutissent à un gros vaisseau situé sous le canal intestinal, immédiatement au-dessus du premier que nous avons décrit. Les autres vont à la partie postérieure d'un vaisseau parallèle aux deux premiers, mais situé sur le canal intestinal. Ces deux grands troncs longitudinaux reçoivent donc tout leur sang des branchies et n'en reçoivent pas d'autre [?] Ils tiennent lieu à la fois de veines pulmonaires et d'aortes ; car celles de leurs branches, qui ne viennent point des poumons, sont des branches artérielles qui portent le sang à toutes les parties.

Ces branches artérielles se répandent sur la surface jaune du canal intestinal avec une régularité admirable, à la beauté de laquelle ajoute encore l'éclat de leur couleur pourpre.

Tous ces rameaux artériels aboutissent à deux vaisseaux qui rampent sur les côtés du même canal intestinal, et qui font l'office de veines-caves. Ils montent jusque vis-à-vis du bas de l'œsophage, et là ils font une inflexion pour communiquer avec la grande artère pulmonaire par laquelle j'ai commencé ma description.

L'endroit de cette communication forme un renflement qui montre à l'œil des contractions et des dilatations plus marquées que tout le reste du système; et quoique ses parois ne soient pas plus épaisses que celles des autres vaisseaux, on pourra, si l'on veut, donner à ce

---

cœurs seraient aortiques. C'est la première détermination du *Dictionnaire des Sc. naturelles*, article *Arénicole*, que nous avons rétablie dans ce nouveau texte. Sa justesse a été confirmée par les dernières recherches, déjà citées, de M. Milne-Edwards.

renflement le nom de cœur; mais, comme il ne se trouve pas dans tous les genres de vers, il est peut-être plus exact de dire que la circulation de ces animaux se fait par des vaisseaux seulement, et sans cœur. Si toutefois l'on voulait admettre l'existence de ce dernier, au moins dans l'*arénicole*, il faudrait dire qu'il est double et branchial, et non aortique comme dans les *mollusques* et les *crustacés*.

Les autres *annelides* errantes ou *dorsibranches*, telles que les *aphrodites*, les *amphinomes* et les *néréides* [du moins celles qui ont des branchies détachées de la peau], diffèrent des arénicoles par le plus grand nombre des vaisseaux pulmonaires correspondant au nombre plus grand des branchies, [et par plusieurs autres circonstances organiques, que nous ferons connaître d'après le mémoire, déjà cité, de M. *Milne-Edwards*.

Dans *l'Eunice sanguine*, il y a un vaisseau médian dorsal, qui règne le long du pharynx, reçoit des branches cutanées et va se perdre dans la bouche.

Il naît d'un anneau œsophagien, plus petit et moins important que dans les térébelles; à cet anneau viennent aboutir deux vaisseaux médians dorsaux, qui se rapprochent à mesure qu'ils se portent en avant, et qui reçoivent des branches transversales qui correspondent aux anneaux du corps.

Un autre tronc, opposé aux premiers, règne le long de la ligne médiane abdominale; les branches qui s'en détachent à angle droit se dilatent en se repliant sur elles-mêmes. Nous verrons une disposition semblable dans les sangsues. Ces branches fournissent des ramifications à tous les organes, ou à toutes les parties appartenant à chaque anneau, y compris le canal ali-

mentaire, les muscles sous-cutanés, les pieds et les branchies.

Le réseau vasculaire, dans lequel toutes ces ramifications se terminent, aboutit à d'autres branches qui se rendent dans le vaisseau dorsal.

Le système sanguin des *néréides* a été étudié depuis peu, avec beaucoup de soin (1); il présente des particularités remarquables.

Il n'y a qu'un seul vaisseau principal sur la ligne médiane du dos, qui tient lieu d'artère, et un vaisseau correspondant abdominal, qui tient lieu de veine. Ces vaisseaux communiquent entre eux, soit par des ramifications transversales, soit par leurs extrémités.

Le vaisseau dorsal médian s'étend dans toute la longueur du corps, sans montrer de renflement, sans changer de caractère. Le sang y coule d'arrière en avant.

Le vaisseau abdominal fournit pour chaque anneau une paire de branches transversales, qui se replient sur elles-mêmes, mais sans se dilater comme dans les Eunices (2). Chacune de ces branches se bifurque, après s'être ainsi contournée; un des deux rameaux se porte sur le canal alimentaire; l'autre se ramifie dans le pied et forme, autour de sa base, un réseau vasculaire respirateur, duquel naît une branche qui s'élève directe-

(1) Par M. *R. Wagner* (*Zur vergleichenden physiologie des Blutes*; Leipzig, 1833, pour la *Néréide messagère*; par M. *Rathke* (de Bopyro et *Néréide*, Rigæ et Dorpati, 1837) pour les *N. lobulata* et *pulsatoria*; par M. *Milne-Edwards*, 30 octobre 1837, pour la *Néréide de harasse*; enfin par M. A. E. *Grube* (*Zur anatomie und physiologie der Kiemenwürmer*, Kœnisberg, 1838) pour la même espèce, qu'il rapporte au genre *Eunice*.

(2) Mémoire de M. *Milne-Edwards*, pl. 12, f. 1.

ment vers ce vaisseau dorsal, dans lequel elle porte le sang qui a respiré.

En avant, le vaisseau dorsal et le vaisseau abdominal communiquent entre eux par quatre organes vasculaires ou réticulés, qui font évidemment partie du système sanguin, soit comme réservoirs, soit comme organes dépurateurs. La paire antérieure située sous le pharynx est de forme triangulaire; l'autre paire a la forme d'une bourse à pasteur; elle occupe, un peu en arrière de la première, les côtés du pharynx (1).

Le vaisseau dorsal communique par deux branches avec chacun des organes réticulés inférieurs, et par une seule avec chaque organe réticulé postérieur.

Il sort de l'angle inférieur de ceux-ci une branche qui se réunit à sa semblable, en un vaisseau impair, dont l'embouchure est dans le vaisseau ventral médian; tandis qu'il semble naître en avant du confluent de deux branches qui se confondent avec les angles postérieurs des organes réticulés inférieurs.

Ces quatre organes sont composés de deux membranes très-délicates, entre lesquelles se forme un réseau vasculaire, qui paraît susceptible de se dilater très-sensiblement, et de contenir beaucoup de sang au besoin (2).

Dans les *nephtys* (3) le vaisseau dorsal présente un

---

(1) Voyez M. *Rathke*, *op. cit.*, tabl. II, f. 6 et 8; et M. *Milne-Edwards*, *op. cit.*, pl. 12, f. 3. Ici leur forme, observée dans une autre espèce, est différente.

(2) M. *Rathke* s'étend beaucoup sur ces singuliers organes (p. 48-50, et p. 54 et 55), qu'il regarde comme des réservoirs pour les cas nombreux, où la circulation est embarassée, soit dans le vaisseau dorsal, soit dans le ventral.

(3) Le *Nephtys de Homberg*, Ibid. pl. 12, f. 3 et 90.

petit renflement à la base du pharynx et prend au-delà un très-petit diamètre. Le vaisseau abdominal est double, et placé de chaque côté du cordon nerveux. Il n'y a pas d'organes réticulés.]

III. *Les Annélides Abranches.*

Parmi les *annélides* dites *abranches*, et dans les *sangsues*, en particulier, où la couleur du sang est plus difficile à apercevoir, parce qu'il est plus pâle et se détache moins du fond, on parvient cependant aisément à distinguer les vaisseaux ; nous les avons injectés plusieurs fois au mercure. Il y a de chaque côté un gros vaisseau longitudinal, qui communique avec son opposé, par beaucoup de vaisseaux transverses, formant deux réseaux à mailles rhomboïdales, dont l'un du côté du dos, l'autre du côté du ventre. Il faut que les rameaux de ce réseau, qui s'épanouissent à la surface de la peau, servent à la respiration de l'animal; car il n'a point d'autre organe pour cette fonction (1).

[Chaque vaisseau latéral est d'ailleurs plus considérable en arrière qu'en avant, et ils se continuent l'un avec l'autre, aux deux extrémités du corps, de manière à former un cercle complet.

Les branches transversales qui en naissent à des in-

(1) Cette opinion, adoptée par M. *Brandt* (*Zoologie médicale*, t. II, p. 251), n'est pas celle de MM. *Moquin-Tandon*, *Dugès* et autres anatomistes ; ils regardent la double série de vésicules latérales, s'ouvrant au dehors par autant de petits orifices, et sur les parois de chacune desquelles un rameau de ce grand vaisseau vient s'épanouir, comme formant un système de respiration supplémentaire, auquel appartiennent encore les anses vasculaires flexueuses, à parois épaisses, correspondantes aux vésicules. Nous le décrirons avec les organes de respiration des annelides.

tervalles réguliers, se dirigent alternativement sur la face ventrale et sur la face dorsale de la sangsue. Les six dernières de celles-ci sont très-considérables, et communiquent directement avec celles du côté opposé. Il en naît, avant cette réunion, une autre branche de communication longitudinale et parallèle au vaisseau dorsal; de sorte que ces branches principales forment un réseau à larges mailles, dans lesquelles se ramifient leurs rameaux et leurs ramuscules] (1).

Il y a le long du dos un autre vaisseau mitoyen plus grêle, qui n'est point en liaison aussi immédiate avec les deux autres, que ceux-ci le sont entre eux, et qui donne des branches des deux côtés. [Ce vaisseau dorsal se trouve dans la ligne médiane du canal alimentaire. Il en naît une branche principale vis-à-vis l'origine de l'intestin qui suit la face ventrale de ce viscère (2).

Il y a de plus un vaisseau abdominal qui règne tout le long de la ligne médiane, recouvre et enveloppe le cordon principal des nerfs, présente des dilatations correspondantes à ses ganglions; on voit sortir de celles-ci autant de paires de branches transversales, qui se divisent à mesure qu'elles suivent cette direction en s'élevant de la ligne moyenne, vers la face dorsale, ou sur les côtés du canal alimentaire. En arrière du septième renflement jusqu'au quinzième inclusivement naissent des branches moins considérables (3), parallèles aux premières, qui vont aussi aux viscères et aux muscles cutanés.]

---

(1) *Zool. méd.*, t. II, pl. XXIX, B, f. 8, c. — (2) Op. cit., pl. XXIX, B, f. 9, e.
(3) Ibid., f., 10, e.

Le vaisseau dorsal appartient sans doute au système artériel et les deux autres au système veineux commun; mais je n'ai pu voir encore comment ces deux systèmes se joignent (1). Je n'ai pas fait non plus cette recherche sur le *ver de terre*, quoique j'y aie bien observé des vaisseaux longitudinaux ramifiés et remplis d'un sang d'un beau rouge.

[Trois troncs longitudinaux forment, dans les *lombrics*, les réservoirs principaux du sang : le premier dorsal, le second abdominal supérieur, ou sous-intestinal, et le troisième abdominal inférieur (le sous-nervien de M. *Dugès*) (2). Ce dernier se continue plus directement avec le dorsal aux deux extrémités du corps. Des branches latérales et leurs ramifications, qui se voient à chaque anneau du corps, établissent d'autres communications de l'un à l'autre de ces trois vaisseaux. Parmi ces branches transversales, nous en distinguerons sept, qui se remarquent dans le tiers antérieur du corps, vis-à-vis les organes de la génération; elles vont directement du tronc dorsal au tronc abdominal; leur forme en chapelet, composée d'une série de dilatations vésiculeuses de différentes grandeurs, les fait considérer comme remplissant les fonctions de cœur.

Enfin dans les *naïdes* qui appartiennent, à la même famille que les lombrics, le système des vaisseaux sanguins se compose de deux troncs principaux, un dorsal

(1) M. *Brandt* n'a pas été plus heureux que Cuvier, pour découvrir la liaison du vaisseau dorsal et du ventral entre eux et avec les vaisseaux latéraux. M. *Dugès* a vu les branches du vaisseau ventral qui sortent des renflements de ce vaisseau, remonter jusqu'au vaissean dorsal (*Annales des Sc. Natur.*, t. XV, p. 340). — (2) Mémoire cité, p. 299.

plus considérable, ayant presque le diamètre du canal alimentaire, se fléchissant dans chaque anneau, de manière à former une succession de zig-zags dans toute la longueur du corps; l'autre ventral, plus direct, moins flexueux, et moins gros, avec lequel le premier a deux branches principales de communication, analogues à celles en chapelets que nous venons de décrire dans les lombrics. On les voit dans une position semblable, immédiatement au-devant des organes de la génération; elles se font remarquer par une dilatation vésiculeuse, pour chacune de ces deux branches, qui paraît remplir les fonctions de cœur. Il y a ensuite des anastomoses fréquentes entre les branches latérales et les ramifications capillaires de l'un et de l'autre de ces troncs. Les plus remarquables et les plus nombreuses sont celles qui se voient à la queue, et qui paraissent constituer un système de respiration cutanée, dans cette partie (1).]

SECTION III.

Du mouvement du fluide nourricier, et des organes qui le déterminent plus particulièrement et qui le dirigent, dans les animaux articulés.

A. *Dans les Crustacés.*

[Il est à présumer que, dans tous les ordres de cette classe, il existe une grande et une petite circulation.

---

(1) M. *Dugès,* mémoire cité, p. 297, et M. Gruithuisen, *Nova Act. Natur. curios.*, t. XIV, p. 415.

malgré les lacunes que nous avons signalées dans le système des vaisseaux sanguins, et celles que nous signalerons dans la présence des branchies ; que le cœur s'y trouve toujours à l'origine des artères du corps ; enfin, que le sang n'y revient qu'après avoir fait un circuit dans les organes de la respiration.

Cependant, pour ne pas étendre aux autres ordres les conclusions que nous pouvons tirer des faits bien constatés concernant les *décapodes*, nous exposerons d'abord ce que l'on sait de la structure du cœur et du mouvement du sang, dans ce premier groupe.]

I. *Dans les Décapodes.*

Le cœur des *Décapodes* (*crabes*, *homards*, *écrevisses*, *bernards-ermites*, etc.) est aussi un cœur aortique, comme celui des mollusques. Il reçoit le sang des branchies par un gros vaisseau (1), qui remonte de la région ventrale, où il se porte sur la longueur du thorax, pour recevoir lui-même ce sang par des vaisseaux latéraux. Du moins c'est ainsi que j'ai vu la chose dans le *bernard-l'ermite*.

Mais il m'a semblé voir, dans le *homard*, que les veines des branchies se rendent directement, par deux troncs, dans les deux côtés du cœur. Sitôt qu'on injecte une des grosses veines des branchies. on voit la liqueur arriver au cœur, par la voie que je viens d'indiquer.

(1) En ajoutant ici «*de chaque côté*» la description de M. Cuvier serait assez conforme à la nature et à celle qu'il donne plus loin des veines branchiales du *homard*. Il faudrait encore supposer qu'il a pris la branche veineuse qui s'élève de la branchie la plus reculée, pour le gros vaisseau qui remonte de la région ventrale, etc.

Le cœur donne de cette même partie postérieure un autre vaisseau artériel (1) qui se porte directement en arrière, et se distribue aux organes de la génération et aux muscles de la queue. La partie antérieure donne un nombre d'autres artères, variable selon les espèces (2).

Chaque pédicule de branchie contient deux vaisseaux principaux, un artériel (externe) et un veineux (interne). Les veineux vont tous dans le cœur, et, comme nous l'avons dit, par un seul tronc de chaque côté, dans les décapodes.

Les artères branchiales ne viennent pas du cœur. On a beau injecter celui-ci, la liqueur ne passe point aux branchies, quoiqu'il soit aisé de la faire passer des branchies au cœur.

La circulation des *crustacés* est donc la même que celle des mollusques gastéropodes; une circulation double, mais dont le système aortique est seul garni d'un ventricule. Le cœur des crustacés, même des décapodes, n'a point d'oreillette, et je ne lui ai point encore vu de valvules (3).

Je n'ai pas besoin de dire que le sang lancé dans les artères par le cœur, doit se rendre dans la veine-cave par des veines; c'est une nécessité évidente (4).

---

(1) Nous l'avons décrit sous le nom d'aorte ventrale.

(2) Nous avons vu que ce nombre est, au contraire, toujours le même, suivant MM. *Audouin* et *Milne-Edwards*.

(3) MM. *Audouin* et *Milne-Edwards* en ont trouvé aux embouchures des deux veines branchiales et des trois principales artères.

(4) La *veine-cave* qui dirige le sang vers les branchies ne paraît pas exister comme canal bien circonscrit, bien évidemment et complétement formé, dans les ordres qui suivent les stomapodes. Dans les *ligies* les injections épanchées dans la cavité commune, ont passé facilement dans les vaisseaux des branchies.

Ainsi je me vois, avec plaisir, dans le cas de rétracter ce que j'ai pu dire dans quelques-uns de mes écrits précédents, sur l'action purement absorbante des branchies des crustacés; et je reconnais que leur circulation pulmonaire est complète, comme celle des animaux supérieurs et comme celle *des vers à sang rouge*.

[Nous ajouterons quelques détails à ce qui vient d'être dit, sur la structure du cœur des *décapodes*.

Cet organe est situé sous la partie moyenne du bouclier thoracique et de la peau dorsale sous-jacente, dans une cavité particulière, dont les parois sont tapissées intérieurement par une membrane séreuse. Celle-ci forme un plancher qui sépare le cœur d'une portion du foie et des organes de la génération. Le cœur a sa membrane propre, qui pourrait bien être la continuation de celle qui tapisse la loge qui le renferme, et dont l'ensemble constituerait un péricarde ordinaire.

Sa forme est ramassée, ovale, prismatique, ou polygone. Elle varie d'ailleurs un peu d'un genre de *brachygastre* à l'autre; elle varie davantage d'un *brachygastre* à un *macrogastre*, ou du *homard*, de la *langouste* ou de l'*écrevisse*, par exemple, au *crabe tourteau*.

Les faisceaux musculeux qui composent ses parois sont dirigés dans différents sens, et en partie détachés les uns des autres, intérieurement, de manière à rendre sa cavité très-anfractueuse.

On y reconnaît toujours huit embouchures, six pour les artères du corps, et deux pour les veines branchia-

---

(Mém. cité de MM. *Audouin* et *Milne-Edwards*, p. 92.) Ainsi l'action absorbante des branchies, que M. Cuvier avait adoptée dans ses écrits précédents, et qu'il dit abandonner, semblerait constatée par cette expérience, pour les ordres inférieurs de cette classe.

les. Des six ouvertures qui répondent aux six aortes, les trois postérieures, qui sont les plus considérables, sont garnies, soit d'une valvule de chaque côté, soit d'un rebord membraneux circulaire et continu qui en tient lieu. Il y a de même des valvules aux deux embouchures des veines branchiales.

Dans le *homard*, le cœur est une pyramide à quatre faces, dont la base est en avant et le sommet en arrière; celui-ci est assez fortement tronqué.

La face ventrale du cœur est plate. Les faces latérales sont dirigées obliquement en bas. La face dorsale est un peu convexe et la plus large; on ne voit qu'elle de ce côté.

L'aorte ventrale a une large embouchure sans valvule, percée à l'extrémité postérieure et inférieure de la pyramide; de sorte que cette artère se continue avec la face ventrale du cœur.

Les *artères hépatiques* ont chacune une large embouchure oblique, qui se voit très en avant sur la face latérale du cœur; les deux valvules qui les bordent, les réduisent à une fente étroite, oblique de dehors en dedans et d'arrière en avant. De ce dernier côté elles touchent au bord de la face inférieure.

Les embouchures des *veines branchiales* sont plus grandes, moins obliques et plus longitudinales, très-rapprochées de la face dorsale; leurs valvules ne s'aperçoivent pas aussi bien dès le dehors.

L'*aorte moyenne* et les *aortes latérales* antérieures ont leurs trois embouchures dans la partie la plus avancée du cœur.

La connaissance de la structure du cœur, dans les *crustacés décapodes*, et des dispositions des principaux vaisseaux qui s'y rendent et qui en partent, leurs rap-

ports avec les branchies, rend bien évident le mode de circulation de leur fluide nourricier.

Il est tel, en général, que M. Cuvier l'avait déterminé depuis long-temps (voir p. 430 et 431), dans la première édition de cet ouvrage. Mais nous nous empressons de reconnaître, en même temps, qu'on doit à MM. *Audouin* et *Milne-Edwards* de l'avoir constaté par plusieurs expériences décisives sur les animaux vivants, et précisé dans tous ses détails, par un grand nombre d'observations anatomiques.

Il en résulte : 1° Que le sang arrive dans chaque artère branchiale par des sinus ou des dilatations veineuses, qui se voient à la base des pyramides branchiales et qui le reçoivent, à la manière des veines-caves, de toutes les parties du corps;

2° Qu'il suit, dans cette artère, la face externe de chaque pyramide branchiale, et, dans la veine, la face opposée de ces pyramides;

3° Que le sang parvenu dans ce dernier vaisseau, ne peut aller qu'au cœur, en suivant les veines qui sont la continuation de ce vaisseau interne, et qui s'élèvent de la base de chaque pyramide branchiale, sous la voûte des flancs, jusqu'au tronc de la veine pulmonaire de chaque côté, lequel est formé par la réunion des branches correspondantes,

4° Que, sauf les deux embouchures des deux troncs pulmonaires, les six autres ouvertures dont le cœur est constamment percé, répondent à des artères qui portent le sang dans toutes les parties du corps;

5° Qu'il ne peut retourner au cœur que par les deux troncs pulmonaires, et conséquemment après avoir traversé les branchies.]

II. *Dans les Stomapodes*.

Le cœur des crustacés *stomapodes* est allongé, et s'étend d'un bout du corps à l'autre, de manière à paraître conduire, comme par une nuance intermédiaire, au vaisseau dorsal des insectes. Il a fait illusion, à cet égard, à quelques naturalistes; mais, si l'on voulait lui trouver un analogue, c'était plutôt dans les vers à sang rouge qu'il fallait le chercher.

[Nous avons décrit, en détail, avec les réservoirs du fluide nourricier, la partie antérieure de ce long vaisseau dorsal que nous considérons plus particulièrement, du moins dans la *squille mante*, comme le cœur, à cause de sa forme et de sa structure.

Ses parois présentent intérieurement dans sa partie cylindrique des plis obliques, que nous croyons produits par des faisceaux musculeux.

Le fluide nourricier, qui est d'un blanc de lait dans ces animaux, et très-abondant, à ce qu'il nous a paru, passe immédiatement du canal intestinal, où il se forme, dans un triple sinus veineux qui enveloppe l'intestin. Ce même sinus fait l'office de veine-cave, et reçoit le sang de toutes les parties du corps pour le diriger vers les branchies, par ses branches latérales. Il revient des branchies au vaisseau dorsal par les veines branchiales, petits canaux branchio-cardiaques, dont les paires répondent à chaque branchie, et se rendent de chaque côté, à la portion correspondante de ce long vaisseau dorsal.

III. *Dans les Amphipodes*.

[Nous ne connaissons que les observations faites sur

la *chevrette des ruisseaux*, encore tendraient-elles à assimiler entièrement ce crustacé aux insectes, relativement à son système sanguin, qui ne se composerait que d'un vaisseau dorsal, sans ramifications (1).

Il n'y aurait donc plus ici de réservoirs vasculaires du fluide nourricier.]

IV. *Des Læmodipodes.*

[Le *cyame de la baleine*, qui fait partie de cet ordre, n'a fait voir qu'un vaisseau principal, lequel se prolonge dans la ligne médiane du dos, au-dessus du canal intestinal. Ses parois sont assez résistantes pour qu'il ne s'affaisse pas sur lui-même (2).]

V. *Dans les Isopodes.*

[Le cœur est un long vaisseau dorsal qui se confond avec les principaux troncs artériels, et que nous avons dû décrire, dans le paragraphe précédent, avec les réservoirs du fluide nourricier.

La direction qu'il donne au sang paraît absolument la même que dans les décapodes, à en juger par les expériences faites sur la *ligie*, par MM. *Audouin* et *Milne-Edwards*, expériences que nous avons déjà citées au commencement de cet article.]

---

(1) *De Gammari publicis*, Fabr., *historia naturali atque sanguinis circuitu commentatio*, auctore J. E. Zenker. Ienæ, 1832.

(2) Sur le *Cyamus ceti*, par M. Roussel de Vauzème, *Annales des Sc. nat.*, 2me série, t. 1, p. 255.

VI et VII. *Les Branchiopodes et les Poécilopodes.*

Nous avons vu, dans l'article précédent, combien les réservoirs du fluide nourricier deviennent incomplets, dans la plupart des petits animaux de ces deux ordres. Les courants n'y semblent plus dirigés dans des parois vasculaires apparentes, du moins pour la partie capillaire du système sanguin.]

On voit très-bien le cœur des petits *monocles* de ce pays-ci se mouvoir; mais leur petitesse empêche de suivre leurs vaisseaux; et nous n'avons point encore eu à notre disposition le grand *monocle* ou *crabe* des *moluques* dans un état dissécable.

[Le cœur varie beaucoup par sa forme, de telle sorte que dans les uns il est très-distinct des principaux troncs vasculaires, que dans les autres il se confond avec eux par sa forme allongée.

Ainsi les *cyclopes* et les *daphnis* (1), parmi les *lophiropes* de l'ordre VI, ont un cœur ramassé, arrondi, ovalaire ou pyriforme. Il aurait même une oreillette considérable, suivant M. Gruithuisen; ce qui serait une exception remarquable dans cette classe, si cette observation était constatée.

Le cœur a une toute autre forme dans les *phyllopes*, seconde famille du même ordre. C'est, dans la *limnadie d'Hermann*, celle d'un vaisseau dorsal, ayant cinq dilatations successives, qui répondent aux cinq premiers anneaux du corps (2).

(1) *Mémoires du Muséum de Paris*, t. v, p. 412 et pl. 29, f. 2 et 4, x. Pour celui de M. Strauss su rles *Daphnis*, et le mémoire de M. Gruithuisen, déjà cité, dans l'article précédent.

(2) Mémoire d A. Brongniart, déjà cité.



Cette forme allongée du cœur se retrouve dans le dernier ordre des crustacés, celui des *Poécilopodes;* nous l'avons fait connaître pour les *limules*, parmi les *xiphosures*, dans l'article précédent (p. 410); il nous restait à l'indiquer dans les *argules*, qui font partie des *siphonostomes*.

Le mouvement du fluide nourricier se fait dans l'*argule foliacé*, ainsi que l'a constaté depuis long-temps M. *Jurine* fils (1) hors d'un système vasculaire apparent, dès qu'il est sorti du vaisseau dorsal. Mais les courants sont cependant très-réguliers, comme s'ils étaient contenus dans des vaisseaux évidents.

M. *Gruithuisen* a fait la même observation pour les *daphnis*.

Il serait difficile d'expliquer comment le sang est réuni et entraîné dans de semblables courants, et de démontrer s'il passe régulièrement et en totalité dans un petit cercle branchial, avant de retourner au cœur.

Quoi qu'il en soit, cette circulation est un acheminement à celle que nous allons examiner dans les arachnides trachéennes et dans les insectes.]

B. *Dans les Arachnides pulmonaires.*

C'est surtout dans les *araignées* que le cœur est facile à observer. On le voit battre au travers de la peau de l'abdomen dans les espèces non velues. En enlevant cette peau, on voit un organe creux, oblong, pointu aux deux bouts, se portant par le bout anté-

(1) *Annales du Muséum d'Histoire naturelle*, t. XII, pl. 26, f. 8, et p. 438.

rieur jusque vers le thorax, et des côtés duquel il part visiblement deux ou trois paires de vaisseaux.

Si l'on ajoute à cette observation, celle que les araignées n'ont point de trachées (1), mais que leur respiration est circonscrite dans un petit nombre de vésicules, et celle qu'elles paraissent avoir des glandes, on sera peut-être porté à croire qu'elles ont une circulation plus complète et plus analogue à la nôtre, que les insectes ordinaires.

[Nous avons vu, en décrivant les réservoirs du fluide nourricier dans ces animaux, que le système des artères du corps est beaucoup moins incomplet que celui des veines; et que celui de ces derniers vaisseaux ne semble composé que des veines pulmonaires. Il y a donc, pour remplacer les veines du corps, une organisation analogue à ce que nous allons voir dans les insectes. Aussi n'est-il pas étonnant de trouver dans quelques araignées (les *ségestries* et les *dysdères*) des trachées en même temps que des poumons. Loin d'être une infraction à la règle posée par M. Cuvier, sur l'existence des trachées en rapport avec l'absence de vaisseaux, elle me semble la confirmer. Une partie des vaisseaux manquant ici, il pouvait très-bien y avoir des trachées pour conduire l'air à la rencontre du fluide nourricier.

Il n'y aurait infraction à la règle dont il vient d'être question, qu'autant qu'on trouverait des canaux aériens répandus dans tout le corps, avec

(1) M. *Sundeval* en a découvert dans les *ségestries* et les *dysdères*, *Annales des Sc. Natur.*, 2me série, t. II, p. 183.

qui dérivât de celui-là pour se porter dans quelque partie du corps, et cependant l'on sait qu'il a décrit des trachées et des nerfs mille fois plus petits que ne seraient ces vaisseaux s'ils existaient.

Nous avons essayé sur lui toutes les méthodes connues d'injection, sans plus de succès. A la vérité *Swammerdam* dit en avoir fait sortir une liqueur rouge par de petits vaisseaux, dans des sauterelles ; mais nous sommes contraints de douter de l'assertion d'un si grand anatomiste, jusqu'à ce que son expérience ait été répétée avec succès.

Le vaisseau dorsal des insectes ne ferait donc, en aucune façon, les fonctions de cœur et n'en mériterait pas le nom. Ce serait un vaisseau sécrétoire pareil à tous les autres de ce genre dans les insectes ; mais quelle liqueur sécrète-t-il, et pour quel usage ? c'est ce qui nous paraît jusqu'ici impossible à déterminer.

Le liquide est transparent, légèrement jaunâtre, visqueux, se mêlant à l'eau, se desséchant aisément, et devenant alors dur et fendillé comme de la gomme ; mais tant qu'on ne saura où il se rend, on ne pourra en assigner l'emploi.

Il faut avouer cependant, qu'outre l'analogie de ses contractions, celle de sa position pouvait aider à le faire regarder comme un cœur. C'est vers le dos qu'est situé le cœur dans presque tous les mollusques et dans tous les crustacés ; et c'est aussi la position d'un organe qu'on ne peut guère nommer autrement dans les *arachnides*.

[Ces dernières propositions sont entièrement conformes à la manière d'envisager l'usage du vaisseau dorsal, adoptée depuis quelques années par les anato-

mistes les plus exercés, dans les recherches sur l'organisation des insectes.

Le vaisseau dorsal est la seule trace qui subsiste dans les insectes et les arachnides trachéennes, d'un système vasculaire plus complet dans les autres classes des articulés. Encore présente-t-il des différences très-remarquables, qui répondent à une organisation plus ou moins parfaite.

Dans les uns il représente à la fois le cœur et les rudiments de l'aorte, et paraît conserver l'emploi de donner au fluide nourricier son mouvement et sa direction.

Dans d'autres ce n'est plus un vaisseau ou un canal à parois contractiles et dilatables; mais un simple ligament, comparable au canal artériel des mammifères, devenu ligament dans la vie extra-utérine.

Ces différences peuvent servir à concilier les opinions et les observations, qu'il faut se garder de généraliser à toute la classe, lorsqu'elles n'ont été faites que sur quelques espèces du même ordre. Elles prouvent que l'importance de cet organe est, dans tous les cas, très-restreinte; puisque le mouvement du fluide nourricier, autant qu'il est nécessaire à l'entretien de la vie, peut avoir lieu, dans ces animaux, sans le concours de cet organe d'impulsion et de direction.

Dans les *scolopendres* le vaisseau dorsal est renflé de distance en distance, comme dans les insectes; il n'a de même aucune branche latérale (1).

Celui des *Coléoptères*, tel du moins que M. *Strauss* l'a vu dans le *hanneton*, aurait dans l'abdomen autant de

(1) Treviranus, *Vermischte schriften*, t. II, p. 31.

paires d'ouvertures latérales qu'il y a d'anneaux dans cette région. Une valvule semi-lunaire placée en dedans de ces ouvertures, empêcherait le retour du sang dans la cavité abdominale. Chacune d'elles répondrait à une poche ou à un cœur particulier, dont le postérieur serait séparé de celui qui le précède par une valvule circulaire, destinée à empêcher le mouvement du sang d'avant en arrière, et à favoriser sa progression d'arrière en avant. Les cœurs, ou ces chambres emboîtées les unes dans les autres, se contracteraient et se dilateraient successivement. Le vaisseau dorsal change de nature en se coudant en bas, et perdant de son diamètre pour pénétrer dans le thorax. Ce n'est plus alors qu'une sorte d'aorte qui s'avance jusque dans la tête, et y verse le fluide nourricier.

Des muscles plats, triangulaires, en nombre égal aux ouvertures de ce vaisseau, vont de ses parois extérieures aux téguments, ainsi que M. Cuvier l'a dit plus haut d'après M. *Lyonet*, et ses propres observations.

M. *Burmeister* a vu la même division du cœur en chambres, placées les unes devant les autres, avec une ouverture de chaque côté, non-seulement dans le *calosoma sycophanta*, la *lamia edilis*, qui appartiennent aux *Coléoptères ;* mais encore dans le *termes fatalis*. Ainsi elle se retrouverait dans l'ordre des *Hyménoptères*. Seulement il n'y avait que quatre muscles de chaque côté, dans la larve de *calosoma*. M. J. *Müller* n'en a compté qu'une paire dans le *phasma ;* elle se voit dans le sixième anneau de l'abdomen.

Lyonet en a figuré neuf paires dans la chenille qui ronge le bois de saule. On n'en trouve pas dans les *libellules*.

Le vaisseau dorsal se termine dans la tête, derrière le cerveau, par un orifice évasé. Cette terminaison est simple et nullement branchue. Le *gryllus hieroglyphicus* serait la seule exception connue jusqu'à ce jour; il s'y diviserait en trois branches (1).

Lyonet a décrit et figuré des rameaux nerveux et de nombreux ramuscules de trachées dans le vaisseau dorsal de la chenille, qui ronge le bois du saule (2).

Dans les *Hémiptères hétéroptères* ce vaisseau dorsal, suivant M. *Léon Dufour* (3), n'est plus qu'un cordon n'ayant d'adhérence qu'à ses deux extrémités, et tendu comme une corde, d'un bout du corps à l'autre, depuis le cerveau jusqu'au voisinage de l'anus.

Il présente souvent une rainure médiane dans sa partie abdominale. Sa forme est déprimée et non cylindrique. Quelques lanières, qui semblent de même nature que ses propres parois, paraissent destinées à le fixer du côté postérieur; ce sont les traces des muscles triangulaires décrits, en premier lieu, par *Lyonet*. Sa couleur est demi-transparente, grisâtre, ou jaunâtre; il n'a aucun canal intérieur, aucun étranglement. Les trachées y sont fort rares; et M. L. Dufour n'a pas vu de rameaux nerveux s'y rendre; aussi le considère-t-il comme un organe déchu de toute attribution physiologique, de toute espèce de fonction (4).

Les *Hémiptères*, sous ce rapport, comme sous plusieurs autres, ont une organisation moins compliquée, moins parfaite que celle des insectes broyeurs.

On voit que le vaisseau dorsal varie dans sa forme,

(1) *Burmeister*, op. cit. — (2) Op. cit., pl. XII, f. 1.
(3) *Recherches sur les hémiptères*, p. 274 et suiv.
(4) *Annales des Sciences nat.*, 2me série. Nov. 1835, p. 315.

qui peut être cylindrique ou en fuseau, mais sans étranglements ou dilatations alternatives; ou bien avec ces dilatations, et qu'elle se compose, dans ce cas, d'un certain nombre de cônes, qui seraient comme emboîtés les uns dans les autres (dans le *hanneton*). Il varie pour le nombre de ses ouvertures latérales, qui peut être de huit, de quatre, ou d'une seulement, de chaque côté. Il varie dans le nombre des muscles triangulaires qui l'assujettissent aux téguments, lequel paraît égal à celui de ses ouvertures latérales. Il varie par la présence ou l'absence de ces muscles, qui n'existent pas dans les *libellules*. Il varie encore, quoique très-rarement, dans son extrémité céphalique, qui est généralement simple, mais qui peut être bifurquée, ou même divisée en trois branches très-courtes (le *gryllus hieroglyphicus*, d'après M. *Klug*).

Enfin, ce vaisseau peut être entièrement oblitéré, et changé en un simple cordon ligamenteux (celui des *Hémiptères hétéroptères*, d'après M. L. Dufour (1)).

Dans ce dernier cas il n'a plus aucun usage. Lorsqu'il a ses ouvertures latérales et ses valvules, il paraît donner l'impulsion aux trois courants du fluide nourricier. Celui qui se dirige le long de la ligne médiane, traverse successivement, d'arrière en avant, les différentes chambres du cœur quand il y en a plusieurs, passe dans l'aorte qui en est le prolongement, et parvient jusque dans la tête, où il sort par l'extrémité de ce vaisseau.

(1) Cependant M. *Wagner* a vu des courants dans la *Nepa cinerea*, et M. *Burmeister* des pulsations dans le vaisseau dorsal de la punaise des lits. Op. cit., p. 441. Ces dissentiments dépendent sans doute des époques de la vie pendant lesquelles ces observations ont été faites.

Là il se partage en deux courants latéraux, qui prennent une direction contraire d'avant en arrière, et viennent aboutir, en dernier lieu, sur les côtés du cœur, pour y pénétrer par ses ouvertures latérales.

Cette sorte de circulation, telle que je viens de la décrire, est tout-à-fait analogue à celle que M. Jurine fils avait annoncée, depuis long-temps, dans certains crustacés inférieurs (1). Elle a été observée d'abord par M. Carus (2) dans les larves de *libellules* (*agrion puella*), de *semblides*, et décrite avec précision par M. Strauss dans les *hannetons* (3); puis confirmée plus tard par des observateurs sur l'exactitude desquels on peut également compter (4).

Les mouvements du cœur, qui donnent lieu à celui du sang, varient beaucoup avec l'âge, ou le degré de développement des insectes. Ils sont plus nombreux chez les jeunes larves, et dans une température plus élevée.

Les courants du fluide nourricier qu'il produit immédiatement, ou ceux qui leur succèdent, varient donc avec ces mouvements. Ils sont plus évidents dans les larves d'insectes chez lesquels la nutrition est plus active, que dans l'état parfait.

On les a encore observés dans ce dernier état, mais moins généralement. Ceux des ailes sont surtout remarquables dans les *Névroptères*, en ce qu'ils se dirigent dans les nervures, de la base à la pointe du bord antérieur ou externe de cette partie, et que pour revenir

(1) Voir ce que nous en avons dit dans le paragraphe de cet article, qui concerne cette classe. — (2) *Découverte d'une circulation dans les larves de Névroptères*. Leipsig, 1827 (en allemand); *et suite des recherches sur la circulation des insectes. Nova Acta Acad. Natur. cur.*, t. XV, pl. II et p. 8-18. — (3) Op. cit. — (4) M. H. Wagner, *Isis* de 1832, p. 320.

vers la racine de l'aile, ils suivent les côtes du bord interne ou postérieur.]

D. *Dans les Annélides.*

Les mouvements de diastole et de systole sont très-marqués et assez prompts dans tous les vers à sang rouge. [Mais sont-ils réguliers, comme dans les animaux supérieurs, alternativement continus, et donnent-ils au sang une direction constante? Cette direction est-elle déterminée par la disposition des vaisseaux, par l'existence d'un cœur? Telles sont les questions auxquelles nous chercherons à répondre, à l'aide des plus récentes observations sur ce sujet intéressant.

On n'a décrit jusqu'à présent de renflement vasculaire, pouvant donner au sang son impulsion et sa direction, que dans l'*arénicole*, parmi les annélides dorsibranches, et dans les *Naïdes*, parmi les abranches (1). Les *lombrics* ont des vaisseaux latéraux en chapelets qui paraissent aussi tenir lieu de cœur.

Les *Eunices* ont les branches latérales du vaisseau médian abdominal qui chassent le sang dans les branchies et dans d'autres organes, dilatées et contournées; les sangsues de même.

Nous avons fait connaître ces dilatations vasculaires avec les réservoirs du fluide nourricier.

---

(1) M. *Milne Edwards*, dans ses recherches déjà citées, sur la circulation du sang chez les *térébelles*, regarde ici les branchies, non-seulement comme contribuant à lancer le sang dans les diverses parties du corps, mais même comme tenant lieu de cœur aortique. Cette comparaison ne pourrait être admise qu'avec restriction, à cause de l'activité irrégulièrement intermittente des branchies de ces animaux. La circulation dans ces branchies n'est jamais que latérale et plus ou moins subordonnée à celle du corps, qui est directe, essentielle et continue.

Leur position est telle du moins, dans l'*arénicole* et les *naides*, qu'ils doivent donner l'impulsion au principal torrent circulatoire; mais il n'est nullement prouvé qu'ils soient pourvus de valvules propres à donner à son mouvement une direction constante.

Les principaux troncs vasculaires des *annélides* étant disposés dans la longueur du corps, vers les faces dorsale ou abdominale, ou sur les côtés, et les vaisseaux qui vont aux organes de la respiration, ou qui en reviennent, n'en étant, dans la plupart des cas, que des branches ou des rameaux, il en résulte que la grande circulation, ou celle du corps, est indépendante de la petite circulation ou de la circulation branchiale. A cet égard les annélides sont les reptiles des animaux articulés. Suivant que l'animal déploie ses branchies, ou qu'il les contracte, il est libre d'y faire arriver le sang pour la respiration, ou de l'en détourner, en lui laissant suivre son chemin vers les terminaisons antérieures ou postérieures des plus gros vaisseaux, et dans leurs branches et ramifications viscérales.

Cette respiration incomplète, et l'absence très-générale de véritable centre de circulation, auquel aboutiraient et d'où partiraient les principaux troncs vasculaires, font qu'il est difficile de désigner précisément comme veine, ou comme artère, tel tronc plutôt que tel autre. Aussi les observateurs ont-ils beaucoup varié dans ces déterminations de veines et d'artères.

On a trop l'habitude, dans les descriptions comparatives des animaux inférieurs, de vouloir retrouver absolument les dispositions organiques des animaux supérieurs. Peut-être faut-il faire, à cet égard, une distinction, non-seulement entre les trois ordres d'anné-

lides, mais encore entre certaines familles et certains genres.

On a pu voir, dans le paragraphe précédent, que M. Cuvier avait observé et décrit la circulation du sang dans les *Dorsibranches*, en prenant pour exemple l'*arénicole des pêcheurs*, dans deux sens opposés.

Suivant l'ancien texte de cet ouvrage une veine pulmonaire régnant tout le long de l'abdomen, reçoit le sang des branchies; elle se bifurque à son extrémité antérieure pour le verser dans deux aortes. Deux cœurs aortiques sont à l'origine de ces derniers vaisseaux. Un tronc sous-intestinal et un autre sus-intestinal servent à la fois de veines-caves et d'artères pulmonaires, en rassemblant le sang de toutes les parties pour le conduire aux branchies par des branches latérales.

Nous avons indiqué une circulation toute différente (pages 421 et 422 de ce volume), en suivant les premières observations de M. Cuvier, conformes à celles que vient de faire M. *Milne Edwards*. Peut-être que l'une et l'autre direction alternent à des intervalles irréguliers, et selon des circonstances qui n'ont pas encore été appréciées, et que les deux observations contradictoires, en apparence, de M. *Cuvier*, étaient exactes. Mais le torrent qui a pénétré dans ces deux troncs, sus-intestinal et sous-intestinal, dont les branches sont des artères branchiales, ou les racines des veines branchiales, n'a-t-il pas d'autre chemin à suivre que celui de ces ramifications latérales, et ne peut-il pas arriver plus directement dans le vaisseau abdominal sus-nervien, ou bien en sortir? Cela me paraît probable.

Pour les *Tubicoles*, dont les branchies ne doivent être bien perméables au sang que lorsque l'animal les déploie

hors de son tube, la circulation directe par ces ramifications des vaisseaux longitudinaux, doit pouvoir se faire indépendamment de la circulation détournée dans les branchies. Nous pensons du moins que de nouvelles observations sur le vivant seraient nécessaires, dans le but de vérifier ou d'infirmer cette proposition.

Dans les *Annélides Abranches*, la circulation cutanée et branchiale semblent encore plus secondaires, ou accessoires. Le principal torrent sanguin se meut d'arrière en avant dans l'un des vaisseaux longitudinaux, le dorsal, et d'avant en arrière dans l'autre, l'abdominal. Il suit aussi cette marche dans les deux vaisseaux latéraux des *sangsues*, et conséquemment un mouvement circulaire vertical dans le premier cas, horizontal dans le second. Ensuite il n'est pas certain que ce mouvement se fasse toujours dans le même sens, en suivant le même vaisseau, et que sa direction n'y change jamais. Il pourrait bien exécuter, dans ces vaisseaux, un mouvement irrégulier de va et vient, ainsi que le pense M. *Thomas* (1). C'est une raison de plus pour ne pas distinguer les principaux vaisseaux en artériels et veineux. Ceux dont les ramifications vasculaires sont plus nombreuses et se distribuent à la peau, ou à des organes distincts de respiration, sont évidemment des veines et des artères branchiales. C'est ainsi qu'il faut considérer le réseau vasculaire plus développé qui se voit à la queue des *Naïdes*. Le vaisseau sous-nervien des *lombrics* paraît avoir la même destination, ainsi que les troncs latéraux dans les *sangsues* (2).

---

(1) Mémoire pour servir à l'histoire des sangsues. Paris, 1806, in-8°.
(2) Voir le Mémoire déjà cité de M. Dugès, *Annales des Sc. natur.*, t. XV.

M. *Brandt* (1) a reconnu, dans les parois de ces derniers, examinés au microscope, des fibres longitudinales et circulaires contractiles.]

(1) *Zoologie médicale*, t. II, p. 249.

VINGT-HUITIÈME LEÇON.

DU FLUIDE NOURRIÇIER, DE SES RÉSERVOIRS, ET DE SON MOUVEMENT DANS LES ZOOPHYTES.

[Conformément à notre plan, nous diviserons cette leçon, comme les précédentes de ce volume, en trois sections, dont le titre qu'on vient de lire indique les sujets.]

SECTION I.

DU FLUIDE NOURRICIER DANS LES ZOOPHYTES.

[On sait peu de choses, j'aurai donc très-peu d'observations à citer sur la nature organique, physique ou chimique du fluide nourricier des zoophytes. Cet article ne sera guère qu'un cadre, dont le vide, mis en évidence, provoquera j'espère, des recherches sur ce sujet intéressant.

A. *Dans les Echinodermes, et particulièrement dans les Echinodermes pédicellés.*

Le fluide contenu dans le système vasculaire cutané-locomoteur est généralement moins coloré que celui du système vasculaire intestinal.

Dans les *holothuries*, le sang des artères est brun clair, moins coloré dans la veine mésentérique; plus coloré en brun dans la veine pulmonaire.

Celui du système cutané locomoteur est blanchâtre, transparent, troublé par de petits globules bruns. Il a sans doute quelque rapport avec le sang contenu dans les artères, quoiqu'il soit plus aqueux (1). Ce serait peut-être une raison pour admettre qu'il arrive dans ce système par communication directe, et qu'il n'y est pas formé par sécrétion.

M. *Delle-Chiaje* a trouvé dans les *astéries* l'humeur contenue dans les vésicules attachées à l'anneau central, d'un blanc roux, quoique limpide.

Suivant cet auteur, le sang de la veine mésaraïque est d'un roux violet tirant sur le jaune, dans l'*Echinus cidaris*, et tirant sur le verdâtre, dans l'*Echinus spatagus*.

M. *Tiedemann* dit que le sang artériel de l'*Echinus saxatilis* est d'un jaune foncé et se coagule facilement par l'action de l'alcool. Ce qu'il y a de remarquable dans ces animaux, c'est que le fluide renfermé dans leurs différents systèmes vasculaires, se compose de globules dont les proportions et la couleur varient. Ce sont les dernières apparences d'organisation dans le fluide nourricier. Celui des classes suivantes ne nous offrira plus de globules.

B. *Dans les Intestinaux.*

M. *Nordmann* ne parle pas de globules dans son *Diplozoon*; il dit que son sang est incolore et limpide comme de l'eau (2), quoique les ramifications du double sac alimentaire soient remplies du sang rouge de l'animal dont ce ver est le parasite.

---

(1) M. *Tiedemann*, op. cit., p. 17.

(2) Op. cit., p. 73.

L'humeur contenue dans les ramifications vasculaires du sac alimentaire de plusieurs genres de *trematodes* (l'*Octobothrium*, les *Diplostoma*) est souvent de couleur rouge ou brune, tandis que dans ce dernier genre, celle du système vasculaire qui a un réservoir et une issue en arrière, est limpide et sans couleur.

C. *Dans les Acalèphes*,

Qui ont des vaisseaux distincts, c'est souvent par une nuance plus claire que le corps, que ces vaisseaux se dessinent; preuve que le liquide qu'ils renferment est encore moins coloré.

Je ne puis rien dire de positif sur les autres caractères physiques ou les caractères chimiques et organiques du fluide nourricier des animaux de cette classe et des classes suivantes.]

SECTION II.

DES RÉSERVOIRS DU FLUIDE NOURRICIER DANS LES ZOOPHYTES.

[Ces réservoirs, faciles à déterminer dans une partie des *Echinodermes*, où ils forment du moins un ou plusieurs systèmes vasculaires, bien séparés et bien distincts du canal ou du sac alimentaire, ne semblent plus en être qu'une dépendance dans la plupart des *Trématodes*, parmi les *Intestinaux parenchymateux*, et dans les *Méduses* ou les *Béroés*, parmi les *Acalèphes*. Dans les *Intestinaux cavitaires*, nous les verrons composés d'un rudiment de système vasculaire, de lacunes et de cellules.

Ce que nous en dirons dans les *Animalcules roti*

fères indiquerait de nouveau une séparation prononcée d'avec la cavité alimentaire.

Les autres *Zoophytes* ne paraissent avoir que des cellules ou des lacunes, dispersées, creusées dans tous leurs tissus organiques, pour y tenir leur sève en réserve et servir à son mouvement nutritif.]

A. *Des réservoirs du fluide nourricier dans les Echinodermes.*

Je suis contraint d'avouer que, malgré tous mes efforts, je n'ai pu encore parvenir à me faire des idées certaines sur l'organisation des *Echinodermes*, à l'égard du système vasculaire. Je vais cependant décrire ce que j'ai vu, laissant au lecteur à porter son jugement, mais ne renonçant pas à perfectionner un jour ma description par des observations nouvelles.

I. *Dans les Échinodermes pédicellés.*

[MM. Tiedemann (1) et Delle-Chiaje (2) ont rempli les lacunes que M. Cuvier regrettait de laisser dans la description qui va suivre, et lui ont donné beaucoup de prix pour l'histoire de la science, en nous fournissant les moyens d'interpréter cette description.

Mais, avant de la donner, nous devons dire que les réservoirs du fluide nourricier, dans les *Echinodermes pédicellés*, doivent être distingués en deux systèmes au

---

(1) *Anatomie des Röhren-Holothurie, des Pomeranzen-farbigen Seesterns und Stein-saeigels.* Landshut, 1816, in-fol. avec dix planches.

(2) *Memorie sulla storia degli animali senza vertebre del Regno di Napoli.* In-4°, 1823 et 1825.

moins, l'un formant le système sanguin viscéral et l'autre le système sanguin cutané-locomoteur. Dans les *astéries*, nous verrons même qu'il est possible de sous-diviser encore ce dernier en deux.

Ces deux systèmes ont un centre de communication suivant MM. Cuvier et Delle-Chiaje, qui doit permettre au fluide de l'un de passer dans l'autre. Ils seraient complétement séparés, suivant M. Tiedemann. Nous reviendrons sur ce sujet intéressant dans l'article suivant.]

a) *Les Holothuries.*

1°. *Du système sanguin viscéral ou intestinal.*

Je vais d'abord parler de l'*Holothurie*, genre où ce qu'on peut prendre pour des vaisseaux, est le plus facile à voir. C'est particulièrement l'*Hol. tubulosa* que j'ai examinée. J'ai dit (tome v, leçon xxiv) que son canal intestinal était ployé deux fois; il y en a par conséquent trois lignes.

La ligne moyenne a, le long d'un de ses côtés, un vaisseau (1) qui s'amincit à ses deux bouts ; il reçoit un grand nombre de petits vaisseaux courts (2) d'un vaisseau que je décrirai le dernier; et il en donne par sa face opposée, qui se subdivisent chacun beaucoup, et dont les branches se réunissent ensuite en autant de petits vaisseaux pour aboutir à un deuxième tronc, dont nous parlerons bientôt.

---

(1) C'est une veine pulmonaire suivant M. Tiedemann. M. Delle-Chiaje l'appelle mésaraïque supérieure.

(2) Ce sont les branches qui conduisent le sang de la veine pulmonaire dans l'artère mésentérique, suivant M. Tiedemann.

Le réseau qui est produit par cette subdivision des branches du premier vaisseau, avant qu'elles aboutissent dans le second, est entremêlé d'une manière intime avec les petits rameaux d'un intestin en forme d'arbre creux, qui donne dans le cloaque, et que je regarde comme un organe de la respiration. Il n'y a qu'une de ses branches qui donne dans ce réseau vasculaire; et je pense que c'est l'entrecroisement des branches de cet arbre, lequel peut, à la volonté de l'animal, se remplir ou se vider de l'eau extérieure; je pense, dis-je, que c'est cet entrecroisement qui donne lieu à l'action du fluide ambiant sur le sang. Je crois donc que c'est là le principal foyer respiratoire (1).

Le premier vaisseau que j'ai décrit serait donc une artère pulmonaire (2), qui recevrait le sang du corps pour le transmettre au poumon. On a vu d'abord par quels rameaux il reçoit le sang de l'intestin. Je crois que celui du reste du corps lui arrive de même du vaisseau que je décrirai en troisième, après avoir été apporté par des veines qu'on aperçoit sur tout le mésentère.

Le deuxième grand tronc (3) se trouve partagé en

---

(1) Ces houpes élégantes, formées par les divisions du tronc mésentérique, faisant les fonctions de veine-porte, dont les ramuscules se continuent avec les radicules de la veine pulmonaire, sont regardées par M. Delle-Chiaje comme appartenant à la veine mésaraïque supérieure, et à la veine mésaraïque inférieure. Op. cit., tab. IX, f. 6; *c*, les houppes; *a*, la veine mésentérique supérieure; *b*, l'inférieure. Les déterminations de MM. Cuvier et Tiedemann sont plus physiologiques.

(2) M. Tiedemann le regarde comme une veine. M. Delle-Chiaje de même.

(3) C'est l'artère mésentérique de M. Tiedemann. Op. cit., ibid., *a*, *a*, et la branche transversale *c*, qui, ayant été coupée, a ses deux bouts marqués *d*, *e*.

Delle-Chiaje l'appelle aorte dans la partie qui provient immédiatement de l'anneau œsophagien, puis artère mésentérique supérieure et inférieure. Ibid., *o*, *p*, *p* et *q*, *q*.

quatre grandes branches unies par une branche transversale ; deux qui reçoivent le sang du poumon et qui marchent parallèlement au premier tronc, mais à la distance qu'exigent les subdivisions des rameaux qui vont de l'un à l'autre. Ces deux branches sont des espèces de veines pulmonaires ; elles portent le sang qui a respiré dans les deux autres branches par le canal transversal et par leurs extrémités, car il y a communication visible entre elles. Celles-ci, qui font par conséquent l'office d'aorte, marchent le long de la première ligne d'intestin, et lui fournissent du sang par une infinité d'artérioles assez longues, et qui semblent s'implanter directement dans le corps de l'intestin. La branche supérieure, arrivée à une certaine hauteur, se bifurque, puis les deux rameaux se réunissent par le moyen d'un collier (1) qui entoure l'œsophage, et qui fournit cinq branches, lesquelles suivent la masse charnue de la bouche, et se distribuent ensuite dans l'enveloppe générale du corps par cinq artères principales, toutes longitudinales.

J'ai dit plus haut que le sang revient de cette enveloppe par des veines qui remplissent les mésentères ; mais il y a encore un tronc général qui me paraît for-

---

(1) Ibid., f. C'est le collier de l'artère mésentérique antérieure qui donne des artères aux parois les plus avancées du canal alimentaire, aux tentacules, aux ovaires et même aux parois de la vessie qui fait l'office de cœur pour le système sanguin cutané-locomoteur.

Ici M. Cuvier a confondu le collier de l'artère *mésentérique* antérieure avec le collier du système vasculaire cutané-locomoteur, d'où partent en effet les cinq branches longitudinales sous-cutanées, qui appartiennent au système sanguin cutané-locomoteur. Sa description est, au reste, conforme à celle bien postérieure de M. Delle-Chjaje, qui n'admet de même qu'un anneau central pour les deux systèmes vasculaires.

mer une sorte de veine-cave. Il est formé aussi de quatre branches principales, réunies par une transverse (1). Les deux de ces branches qui sont le long de la première ligne de l'intestin, en reçoivent le sang; et les deux autres (2) le transmettent au vaisseau pulmonaire par les petits rameaux dont j'ai parlé dès le commencement de cette description.

Il y aurait de grands rapports entre cette organisation et celle des vers à sang rouge, si ce que je viens de dire se vérifie dans tous les points.

[M. *Tiedemann* reconnaît, comme M. Cuvier, que le vaisseau qui règne tout le long de l'intestin, du côté opposé au mésentère, est l'artère principale du système sanguin viscéral. Elle fournit au canal alimentaire de nombreuses ramifications et va en diminuant de diamètre, à partir des deux points de communication de la branche transversale vers la bouche et l'anus.

Les derniers ramuscules de l'aorte intestinale se continuent avec les premières radicules de la veine intestinale; les racines de celle-ci se détachent successivement de l'intestin du côté opposé, ou le long de son bord interne et mésentérique, se portent entre les lacunes de son mésentère, y forment un réseau à mailles successivement plus grandes, dont les dernières branches aboutissent dans un tronc considérable qui se voit en dedans de la première anse du canal alimentaire, dans

---

(1) Ce sont les veines mésentériques, *g*, *g*, et les artères pulmonaires *h*, *h*, *i*, *i*, *k*,*k*, ibid., de M. Tiedemann. Elles se divisent à la manière de la veine-porte des vertébrés; leurs branches qui s'en détachent régulièrement, forment des ramifications qui s'entrelacent avec celles de la trachée aquifère droite, et se continuent avec les radicules de la veine pulmonaire.

(2) Tabl. 3, f. 7, *a*, *a* et *c*, la branche transverse de commmunication.

le fond de la courbure et vis-à-vis la première branche de cette anse (1).

Il s'en détache deux troncs (2), l'un vers le milieu et l'autre à la fin de cette branche. Celui-ci fournit successivement, en s'avançant vers l'autre, huit branches vasculaires (3) qui se divisent promptement en ramuscules; après quoi il s'anastomose avec l'autre tronc, lequel, en continuant de se porter vers la bouche, donne successivement aussi plus de vingt branches vasculaires (4) qui se ramifient comme les premières, en se dirigeant vers la seconde branche de la première anse intestinale.

Les derniers ramuscules de cette sorte de veine-porte, faisant les fonctions d'artère pulmonaire intestinale, se continuent avec les radicules d'un vaisseau (5) qui tient lieu de veine pulmonaire. Celui-ci verse le sang qui a respiré dans la partie la plus large du tronc artériel, que nous avons décrit en premier lieu, celle qui se voit au côté externe de la seconde branche alimentaire. Les rameaux de la veine pulmonaire atteignent le bord interne de l'intestin, et traversent ses deux faces pour gagner le bord opposé, où se trouve cette artère.

2° *Système vasculaire cutané-locomoteur.*

L'autre système vasculaire, celui qui appartient surtout à la peau, a pour organe central une, quelquefois deux vessies pyriformes, considérables, à parois très-contractiles (6), qui avaient échappé aux recherches

(1) Ibid., *g*, *g*, *g*. —(2) Ibid., *h*, *h*, *i*, *i*.—(3) Ibid., *k*, *k*.—(4) Ibid., *k*, *k*.
(5) Tabl. 3, f. 7, *m*, *m*.
(6) M. Tiedemann. Op. cit., tabl. 2, fig. 4, *a*, *a*, et fig. 6, *g*.

de M. Cuvier. Chacune de ces vessies, quand il y en a deux, a un col étroit, allongé en canal, qui s'ouvre dans un anneau vasculaire entourant l'œsophage (1). C'est de cet anneau, suivant MM. Cuvier et Delle-Chiaje, que partent tous les principaux vaisseaux des deux systèmes; et c'est aussi où ils se rendent.

M. Tiedemann, au contraire, qui ne reconnaît d'ailleurs aucune identité entre cet anneau et la couronne artérielle précédemment décrite, formée par la mésentérique antérieure, dit qu'il a cinq branches de communication avec un second cercle vasculaire qui se voit plus près de la bouche, en dedans de l'anneau dentaire pharyngien (2).

C'est seulement de ce second cercle que partent les cinq troncs (3) qui se portent directement en arrière, en dedans des cinq muscles longitudinaux, dans toute la longueur du corps. Ces troncs fournissent régulièrement de nombreuses branches transversales, lesquelles communiquent par de petits rameaux dans d'innombrables vésicules sous-cutanées (4). Celles-ci conduisent le liquide qui les traverse dans les pieds vésiculeux.

Du même anneau partent des branches qui appartiennent aux tentacules (5).]

b) *Dans les Astéries et les Oursins en général.*

Il paraît que dans les *Etoiles* de mer et les *Oursins*, on observe le même rapprochement entre le système

(1) Ibid., f. 4, *b*. — (2) Ibid., f. 4, *d*, *d*. — (3) Ibid., *f*, 4, *f*, *f*. —(4) Ibid., tabl. 4, f. 8. — (5) Ibid., f. 6, *l*.

vasculaire et le digestif. La principale veine et la principale artère rampent également le long du canal intestinal dans ceux-ci, et se multiplient pour suivre les cœcums dans celles-là.

Les artères qui se distribuent tout autour dans l'enveloppe, viennent de même d'un collier vasculaire qui entoure l'œsophage ; le sang retourne de même de l'enveloppe au grand vaisseau veineux du canal intestinal par les mésentères ; mais c'est par dehors que se fait la respiration, et les tubes respiratoires communiquent avec les vaisseaux de l'enveloppe, et non pas avec un tronc placé entre les replis du canal intestinal.

c) *Dans les Astéries en particulier.*

[Nous distinguerons dans ces animaux trois systèmes vasculaires, l'intestinal ou viscéral, le cutané, et le locomoteur.

1° *Système vasculaire intestinal ou viscéral.*

Le système sanguin intestinal, ou mieux, viscéral, se compose de veines et d'artères.

Les veines aboutissent toutes à un grand anneau vasculaire qui se voit au-dessus de l'estomac (1).

Il reçoit dix branches veineuses, des dix rangées de cœcums, sur les parois desquels ces branches se ramifient. Les veines de l'estomac s'y rendent par deux troncs (2). Celles des ovaires par dix. Cet anneau

(1) Suivant M. Tiedemann, Op. cit., pl. 8, *d, d.* — (2) Ibid., *g, g.*

s'ouvre dans le col étroit d'une sorte de cœur (1) fusiforme, à parois composées de faisceaux entrelacés, d'apparence musculeuse. Ce cœur se prolonge du côté opposé, en un tronc artériel (2) dirigé vers la bouche, ou il communique dans un anneau ou sinus circulaire (3) d'un diamètre beaucoup plus petit que l'anneau veineux.

De cet anneau partent cinq artères, qui pénètrent dans toute la longueur de chaque rayon, et fournissent, à mesure qu'elles s'avancent vers la pointe de ces rayons, des rameaux à l'estomac, aux cœcums et aux ovaires.

Les veines s'y rendraient directement, suivant M. *Delle-Chiaje*, sous l'intermédiaire d'un cœur ; de sorte qu'il y aurait, pour chaque rayon, un cercle complet, de l'anneau, par chaque branche artérielle, vers les derniers ramuscules ; et des radicules veineuses, dans lesquelles ces ramuscules se continuent probablement, jusqu'à l'embouchure de chaque branche veineuse dans l'anneau.

Outre ces vaisseaux, dont la détermination est bien positive, il existe un anneau vasculaire couleur d'orange, qui envoie cinq branches dans le sillon inférieur de chaque rayon (4). M. *Tiedemann*, le seul qui le décrit, n'a pu en saisir les rapports avec les vaisseaux précédents.

2° Système sanguin cutané.

D'après M. Tiedemann, le système vasculaire cutané

(1) Ibid., *k*. — (2) Ibid., *l*. — (3) Tabl. 9, f. 1, *a*. — (4) Ibid., tabl. 6, 2, *d*.

a de même sa partie centrale autour de la bouche, formée par un anneau ou sinus. Il est entouré de cinq canaux fort courts, qui aboutissent dans autant de vésicules ou poches ovales à parois contractiles, dont le nombre peut s'élever jusqu'à vingt-deux suivant les espèces d'astéries (1).

Il est aussi l'aboutissant d'un large canal qui communique dans un cul-de-sac, le réservoir calcaire, situé sous la plaque dorsale, relevée, qui se voit à l'angle de réunion de deux rayons. Le même anneau est encore remarquable par neuf petits corps vésiculeux ou spongieux, qui tiennent à ses parois extérieures et que je compare à ceux qui entourent les grosses veines des céphalopodes (2).

Suivant M. *Delle-Chiaje*, la seule et unique partie centrale des trois systèmes que nous distinguons dans les astéries, est le sinus circulaire qui entoure l'œsophage. Les vessies contractiles dont il est couronné, dans les *astéries propres*, sont remplacées, dans les *ophiures*, par un assez grand nombre de petits cœcums courts, grêles et effilés (3).

C'est de cet anneau que partent les artères branchiales dorsales, une pour chaque branche (4) qui fournit à mesure autant de rameaux latéraux et de ramuscules, qu'il y a d'ouvertures dans les téguments qui conduisent dans les vésicules respiratoires qui se montrent à la surface des corps. Le liquide qui a respiré retournerait au sinus œsophagien par une veine

---

(1) Ibid., tabl. 8, *m*.
(2) Delle-Chiaje, *op. cit.*, pl. XXI, f. 12, *o*, *o*. — (3) Ibid., f. 17, *o*.
(4) Ibid., f. 17, *p*, dans une ophiure, et fig. 15 *d*, dans une astérie propre.

branchiale, que M. *Delle-Chiaje* appelle aussi radiale (1).

3° *Système vasculaire locomoteur.*

Il se compose d'autant de troncs vasculaires (2) que de rayons qui partent de l'anneau œsophagien; ces troncs parcourent le sillon médian de chaque rayon, et donnent des rameaux à la double série de vésicules qui s'y trouvent et qui s'ouvrent dans les pieds vésiculeux.

Ici le fluide nourricier ne paraît avoir qu'un mouvement de va et vient de l'anneau œsophagien dans les pieds et leurs vésicules accessoires, et réciproquement.

La description de M. *Delle-Chiaje* se rapproche davantage de celle de M. Cuvier, en ce qu'elle n'admet pas de cœur, comme celle de M. Tiedemann; qu'elle ne sépare pas le système sanguin viscéral du système cutané, et qu'elle ne reconnaît que l'anneau œsophagien pour point de départ et pour aboutissant de tous ces vaisseaux.

M. Tiedemann, au contraire, décrit quatre anneaux vasculaires centraux : 1° celui du système veineux; 2° celui du système artériel; 3° celui des vaisseaux jaunes d'orange, dont il n'a pu déterminer les rapports; et 4° l'anneau central du système vasculaire des pieds.

Des recherches ultérieures, faites sur des animaux frais, seront nécessaires pour expliquer ces dissidences.]

(1) Ibid., f. 12, *i*.

(2) M. Tiedemann, *Op. cit.*, tabl. 9, f. 1, *d*, ce sont les artères vertébrales de *Delle-Chiaje*, Op. cit., pl. XLI, f. 13, 7 et f. 15, *a*, et f. 17, *q*.

C.) *Dans les Oursins.*

[Il n'y a plus ici que deux systèmes vasculaires, l'intestinal et le cutané-locomoteur.

1° *Système vasculaire intestinal.*

Il a pour organe central (1), un véritable cœur situé près de l'origine du canal alimentaire, fusiforme, long de deux lignes, à parois brunâtres, composées de fibres entrelacées. Ce cœur verse dans le système artériel le sang qu'il a reçu, par son extrémité opposée, d'une sorte de veine pulmonaire. L'aorte qui en naît donne immédiatement une branche qui se distribue à l'œsophage et dans les muscles de la lanterne. Une autre branche suit le bord interne du canal alimentaire, et s'y divise en ramifications nombreuses et déliées (2).

Au bord opposé ou externe du canal alimentaire, se voit un autre vaisseau qui va comme lui en augmentant de diamètre, depuis l'origine de ce canal jusqu'à sa partie moyenne, et décroît en se portant de ce point vers l'anus. Il reçoit des parois de l'intestin un grand nombre de petits rameaux, et il en produit beaucoup du côté opposé qui se distribuent à la membrane interne de la cavité viscérale. Ce vaisseau, qui contient un fluide de couleur plus claire que le précédent, d'un blanc jaunâtre, est à la fois (3) une veine mésenté-

(1) Dans l'*Echinus saxatilis*, L., d'après M. Tiedemann, *Op. cit.*, tabl. 10, f. 1, *i*. — (2) Ibid., *h*, *h*, *l*, *l*. — (3) *Op. cit.*, p. 81 et tabl. 10, *m*, *m*.

rique et une artère pulmonaire; en supposant que les vaisseaux qu'il envoie au péritoine soient plus particulièrement destinés à faire subir au fluide qu'ils contiennent l'action de l'élément ambiant, qui pénètre dans cette cavité pour la respiration.

Nous ne voyons pas au reste pourquoi les vaisseaux capillaires des parois intestinales et des ovaires ne subiraient pas de même cette action, puisqu'ils sont aussi baignés par la partie du fluide ambiant qui a pénétré dans la cavité viscérale.

Quoi qu'il en soit, ce sang paraît revenir au cœur par des branches vasculaires qui se rendent dans un anneau qui entoure l'extrémité de l'intestin (1). C'est de cet anneau que part un tronc veineux (2) qui monte directement sur le cœur, et s'y termine dans l'extrémité opposée à celle qui produit l'aorte.

M. *Tiedemann*, dont nous venons de suivre les observations, les a faites sur une seule espèce.

M. *Delle-Chiaje* en a vu plusieurs appartenant aux genres *echinus*, *spatagus* et *cidaris*. Il a trouvé, comme dans les astéries, un anneau œsophagien et même deux, formant le centre de communication entre le système sanguin viscéral et le système cutané-locomoteur.

L'organe que Tiedemann a si positivement décrit comme le cœur, ne serait qu'une *vésicule de Poli*, telle que celles que nous avons décrites dans les astéries.]

2°. *Système vasculaire cutané-locomoteur.*

Dans les *Oursins*, on voit plus particulièrement les

---

(1) Ibid., f. 1, *g*. — (2) Ibid., *h*.

grandes artères de l'enveloppe donner un petit rameau pour le faire passer au travers de chacun des petits trous de cette enveloppe, et pour aller par là nourrir les pieds, les muscles des épines, et les autres parties molles extérieures. Je pense que ce sont ces vaisseaux là que *Monro* a pris pour des absorbants.

[Ces grandes artères commencent par cinq vésicules (1) situées sous les branches en forme d'Y de l'appareil de la mastication, elles s'élèvent le long de la ligne médiane de chaque ambulacre, fournissent à mesure de nombreuses petites branches transversales de chaque côté, desquelles partent des rameaux de communication pour chaque vésicule des pieds, diminuent peu à peu de diamètre, et se terminent vers l'extrémité anale (2).

Au reste, la disposition des principaux troncs vasculaires de ce système, varie suivant la forme et l'arrangement des ambulacres, dont les différences servent, entre autres, à caractériser les genres de cette famille.

Il est remarquable que les vésicules de différentes formes et dimensions auxquelles ils aboutissent par leurs branches ou leurs rameaux, sont loin de se terminer en totalité dans les pieds à ventouse, mais se continuent pour la plupart dans des tubes ciliés d'un côté (3) ou des deux côtés (4), ou plusieurs fois pinnés (5).

Ces organes, que M. *Delle-Chiaje* appelle des pieds pinnés, ou soyeux, ou bipinnés, sont, à notre

(1) Suivant M. Tiedemann, *Op. cit.*, tabl. 10, f. 2, *f*.
(2) Ibid., f. 2, *g*, *g*, et fig. 1, *g*, *g*.
(3) Delle-Chiaje, *Op. cit.*, tabl. XXVI, f. 10, et 1 *i*, dans l'*Echinus neapolitanus*.
(4) Ibid., f. 5, *cydaris*. — (5) Ibid., f. 8, *k* et 13.

avis, de véritables branchies, et me persuadent que les deux systèmes vasculaires viscéral et cutané doivent communiquer ensemble, ainsi que l'indique l'auteur que nous venons de citer.]

II. *Dans les Échinodermes sans pieds.*

[Le système vasculaire des *siponcles* ne présente plus cette complication que nous avons signalée dans les animaux précédents.]

Il y a un vaisseau dorsal qui règne dans presque toute l'étendue du corps, en dedans des muscles sous-cutanés, et dont les branches latérales nombreuses s'en détachent, de chaque côté, à angle droit. Il se termine à l'extrémité postérieure du corps par une dilatation ovale, qui contribue sans doute à donner l'impulsion au fluide qui s'y meut. Il a un autre renflement (1) en avant, à l'endroit où il reçoit le tronc vasculaire du canal alimentaire et celui qui réunit les vaisseaux des tentacules et de la trompe.

Delle-Chiaje décrit comme appartenant à ce système, mais sans avoir pu en démontrer les rapports, une vessie à long col étroit qui paraît se terminer vers le pharinx, à l'endroit où se voient deux ganglions nerveux (2).

Ici l'état de la science laisse, comme l'on voit, beaucoup à désirer.]

B. *Dans les Intestinaux.*

[Les réservoirs du fluide nourricier n'ont plus rien de constant ni de général dans cette classe. Les deux

(1) Suivant *Delle-Chiaje*, Op. cit., tabl. 1, f. 6, *f.* Meckel n'a pu l'apercevoir. *Syst. d'Anat. comp.*, t. v, p. 39, en allemand. — (2) Ibid., f. 6, *d.*

ordres dans lesquels elle est divisée présentent même de grandes différences à cet égard ; et, ce qu'il y a de bien remarquable, ce n'est pas dans l'ordre qui se distingue, sous plusieurs rapports, par une organisation plus parfaite, qu'on trouve les réservoirs du fluide nourricier les plus circonscrits, les mieux achevés. En effet,

I. *Les Cavitaires*

n'ont point de vaisseaux faciles à démontrer, qui conduiraient par un chemin déterminé le chyle, ou le suc nourricier formé par le canal alimentaire, dans des troncs vasculaires, dont les ramifications le porteraient dans toutes les parties du corps.

Ce fluide passe à travers les parois de l'intestin dans la cavité viscérale, d'où il s'échappe en abondance dès qu'on ouvre le ventre d'une ascaride ; et c'est par une pure supposition qu'on a parlé de vaisseaux absorbants, qui le porteraient des parois de ce canal à la peau. Ces parois, examinées avec soin par un observateur habile, ne lui ont fait voir aucun vaisseau (1).

Le fluide nourricier imprègne tous les organes contenus dans la cavité viscérale, et pénètre dans les lacunes de leur tissu. Le tissu spongieux ou vésiculeux qui tapisse les parois de cette cavité, qui adhère surtout aux muscles longitudinaux sous-cutanés, en est particulièrement humecté.

Ces vésicules nombreuses, qui adhèrent d'un côté à la peau (2), par un de leurs pédicules, et de

---

(1) M. J. Cloquet, *Anatomie des vers intestinaux*, etc. Paris, 1824, p. 30.
(2) L. H. Bojanus, *Enthelminthica*, Isis, 1821, et *Ed.* Schmaltz, *Tabulæ Anatomiam Entozoorum illustrantes.* Dresdæ et Lipsiæ, 1815, tabl. XVI, f. 39-47.

l'autre aux parois du canal alimentaire par leur second pédicule, joueraient-elles un rôle comme réservoirs du fluide nourricier, ou comme servant à son élaboration? C'est ce que nous ne pouvons pas décider.

Des conduits, qui ne sont que des lacunes assez régulières, dirigés en travers, pressés les uns vers les autres, très-nombreux conséquemment, allant d'une ligne latérale à l'autre, sur la face abdominale et sur la face dorsale, font aussi partie de cet appareil vasculaire sous-cutané (1).

Enfin deux canaux qui règnent de chaque côté, dans toute l'étendue du corps, dans lesquels on reconnaît un vaisseau délié, dont la couleur varie, mais qui n'a pu être injecté, et ne montre aucune ramification, constitue tout ce qu'on a découvert de vaisseaux nourriciers dans l'*ascaride lombricoïde* (2).

Ce double canal a été comparé tout récemment par M. Morren au vaisseau dorsal des insectes. Ce savant lui a reconnu, à un grossissement de trois cents diamètres, des parois très-épaisses, élastiques, et une cavité qui fait paraître l'organe applati (3).

Dans le *strongle armé*, on a vu sous le canal intestinal, le long de la ligne moyenne de l'abdomen, un tronc vasculaire qui se ramifie à droite et à gauche, et dont les rameaux semblent être en communication avec les vésicules de la ligne latérale : elle se compose

(1) M. Cloquet, *Op. cit.*, pl. 2, f. 3.

(2) Ibid., pl. II, f. 3, et pl. III, f. 14, D, E, D.

(3) *Remarques sur l'anatomie de l'ascaride lombricoïde*, par M. Ch. Morren, *Annales des Sc. Nat.*, t. X, p. 316.

encore, comme dans les ascarides, d'un vaisseau extrêmement fin et délié (1).

Cet appareil vasculaire sous-cutané, analogue à celui que nous avons décrit dans les ascarides, est la seule trace de vaisseaux, ou de réservoirs circonscrits, que l'on connaisse dans ces animaux. Encore est-il incertain que sa fonction ne soit que de contenir et de diriger le fluide nourricier.

Comme dans les ascarides, le réservoir principal de ce fluide me paraît être la cavité viscérale.

Doit-on prendre pour des vaisseaux sanguins, ce grand nombre de vaisseaux blancs, dont les ramifications aboutissent aux parois extérieures du canal alimentaire, et dont les troncs semblent se terminer brusquement et isolément à la peau (2)?

Les *Linguatules* (*Pentastoma*. Rudolphi) quoiqu'ayant un système nerveux plus développé que les autres cavitaires, avec ganglions cérébraux, n'ont pas un système vasculaire sanguin moins rudimentaire. On ne leur connaît aucun tronc central; seulement on a décrit une membrane vasculaire extrêmement délicate, qui adhère fortement à la ligne ventrale et à la ligne dorsale de l'intestin; mais qui s'en détache sur les côtés. Elle forme des prolongements tubuleux qui vont joindre la peau, et s'abouchent à de petits troncs vasculaires qui se ramifient dans la couche la plus extérieure du derme (3). Nous les regardons comme analogues à

---

(1) Aug. H. Westrumb, *Beitrag zur Anatomie des strongylus armatus*, in Isis, 1822, et Ed. Schmaltz, tabl. XVIII, f. 13.

(2) Nous en avons déjà parlé, p. 408, note 1 du t. V.

(3) Diesing, *Monographie der Gattung Pentastoma*; *Annalen der Wiener Museums der Naturgeschichte*, Wien, 1835, p. 7 et 8, et tabl. 1, f. 3, 4, 5 et 13.

ceux que nous venons d'indiquer dans le strongle géant.

Voilà certainement quelque rapport vasculaire entre l'intestin et la peau. Mais, dans ce cas-ci encore, nous sommes forcés de considérer la cavité viscérale comme le principal réservoir du fluide nourricier, et nous ne voyons aucun tronc principal qui déterminerait le mouvement et la direction de ce fluide.]

II. *Les Parenchymateux.*

[Les *Echinorhynques* que M. Cuvier place dans cet ordre, quoiqu'ils aient encore une cavité viscérale distincte, ont aussi cette cavité pour principal réservoir de leur fluide nourricier.

Leurs seuls vaisseaux sont : 1° ceux assez nombreux qui paraissent à la surface des bandelettes (lemniscæ) que nous avons décrites page 415 du tome V. 2° Les canaux latéraux, dont les orifices sont non loin de l'attache de ces bandelettes, lesquels s'étendent jusqu'à l'extrémité postérieure du corps et s'y terminent par un cul-de-sac (1). 3° Enfin un réseau vasculaire qui a été observé dans le derme (2). Il n'y a là que des rudiments, que des débris d'un système vasculaire complet.

La grande famille des *Trematodes*, RUDOLPHI, nous offrira de tout autres dispositions. Ici il y a souvent un système vasculaire très-developpé et même deux, qui paraissent jouer un rôle plus ou moins important, soit

(1) M. Cloquet, *Op. cit.*, pl. v, f. 3 *E*, et pl. vi, f. 4 *E*, et p. 85.

(2) Aug. H. Westrumb, *De helminthibus acanthocephalis.* Hanovriæ, 1821.

comme réservoirs du fluide nourricier, soit comme renfermant une humeur que l'animal peut rejeter au-dehors.

Le premier système se confond avec le sac alimentaire, qui se divise ici en deux branches, lesquelles se ramifient, à mesure qu'elles se portent en arrière, en rameaux et en ramuscules très-nombreux. Nous avons déjà indiqué ce singulier arrangement du sac digestif devenu un vaisseau double très-branchu (t. V, p. 428), arrangement dans lequel il y a une espèce de fusion entre les organes d'alimentation et les réservoirs du fluide nourricier. Cela se voit, entr'autres, dans la *douve du foie* (1) (*distoma hepaticum*); le *polystomum appendiculatum*, Kuhn (2); l'*octobothrium merlangi*, Leuckart (3).

Dans d'autres genres de cette famille dans lesquels le sac digestif n'a que deux branches, simples ou ramifiées, il y a un système vasculaire dont les rameaux nombreux et les ramuscules pénètrent le parenchyme et s'étendent à la peau. Ils aboutissent à trois ou cinq troncs, dont un moyen s'anastomose avec les autres en avant du corps, et les latéraux se rendent par paires dans un réservoir considérable qui occupe l'extrémité postérieure. Ce réservoir se contracte de temps à autre, dans l'état de vie, et laisse échapper une humeur limpide, tandis que celle que renferme le double sac alimentaire est brunâtre (4). Il serait difficile de bien

(1) Ed. Schmaltz, *Op. cit.*, t. VII, f. 1, d'après Ed. Maehlis, et fig. VII, d'après Bojanus. — (2) Nordmann, *Op. cit.*, pl. V, f. 6. — (3) Id., *Op. cit.*, pl. VII, f. 2. — (4) Nordmann, *Op. cit.*, pl. IV, D. E, pour le *Distoma clavatum*, et f. 6 pour le *D. volvens*.

déterminer l'emploi de ce singulier appareil vasculaire, qui rappelle les trachées aquifères des holothuries.

La famille des *Planaires*, qui a tant de rapports avec celle des Douves, nous a présenté aussi plusieurs formes des cavités alimentaires, parmi lesquelles nous avons de même trouvé la forme arborescente (t. V, p. 426).

On a vu de plus, dans les *Planaires* proprement dites (1), un système vasculaire très-compliqué, composé de deux troncs plus rapprochés du bord que de la ligne moyenne, qui se voient à la face inférieure du corps, dans toute son étendue, et forment un arc en avant et en arrière, pour compléter le cercle circulatoire. Les rameaux et les ramuscules qui en naissent composent un réseau à mailles plus lâches vers la ligne moyenne, où ceux de chaque tronc latéral se confondent et s'anastomosent; tandis que celui de l'extrême bord de l'animal a des mailles très-fines et très-serrées.

Enfin on a décrit et représenté (2) dans un genre paradoxal de cet ordre, le *Diplozoon*, un système vasculaire qui serait aussi complet que dans les annélides. En supposant que cet animal soit composé de deux corps, réunis par la partie moyenne, il y aurait vers ce bord interne et vers le bord externe de chacun, un tronc flexueux efférent ou portant le sang de l'extrémité antérieure à l'extrémité postérieure; puis un tronc afférent, rapportant le sang de celle-ci vers la première. Chacun de ces troncs a de nombreuses

(1) Les Pl. brune, noire, trémellaire, *Recherches sur l'organisation et les mœurs des planariées*, par M. Dugès. *Annales des Sc. nat.*, t. XX, p. 160, et pl. 5, f. 1 et 2. — (2) M. Nordmann, *Op. cit.*, pl. VI, f. 1.

ramifications. Le sang, qui est limpide comme de l'eau, s'y meut d'un mouvement très-rapide, quoiqu'on n'aperçoive aucun mouvement de contraction ou de dilatation dans les parois de ces vaisseaux (1).

Dans les *ténioides*, dont les cavités alimentaires forment deux longs vaisseaux qui s'anastomosent dans chaque articulation par des branches latérales, celles-ci servent en même temps de réservoirs au fluide nourricier, qui se répand de là dans les lacunes du parenchyme.

Les deux dernières familles des *Parenchymateux*, celles des *hydatides* et des *cestoïdes* ne présentent plus aucun vaisseau. Elles sont à cet égard, pour le règne animal, ce que les végétaux cellulaires sont pour le règne végétal.]

C. *Les Acalèphes.*

[Dans ces animaux mous, demi-transparents pour la plupart, très-contractiles, les parties solides sont dans de très-petites proportions et les fluides en grande abondance (2), et conséquemment leurs réservoirs principaux, qui sont généralement des canaux, leurs ramifications, et les lacunes du tissu animal dans lequel ce fluide est épanché, doivent y prendre une grande place.

Dans les *méduses*, les réservoirs du fluide nourricier

---

(1) Ibid., p. 73. J'avoue ne pas bien comprendre comment ce sang limpide et sans globules a manifesté son changement de place sous l'influence d'une pression modérée, et par un grossissement de quatre cents diamètres.

(2) Suivant MM. Péron et Lesueur une méduse de plusieurs kilogrammes exposée à l'air, se résout en un liquide incolore, analogue à l'eau de la mer, et laisse à peine quelques milligrammes d'un résidu membraniforme.

sont ou des canaux, ou des lacunes, qui se continuent ou se confondent avec les organes d'alimentation. C'est, au fond, la répétition de ceux que nous avons décrits dans les *Douves* propres, parmi les intestinaux. Que l'on suppose, en effet, quatre ou huit douves réunies par l'extrémité buccale et formant une roue; la première partie dilatée du sac alimentaire de chacun de ces animaux, confondue dans l'axe de cette roue, formera l'estomac central de la méduse; et les divisions ramifiées de ce même sac vasculaire, répondront à celles qui sont très-apparentes dans plusieurs de ces acalèphes; elles vont, comme l'on sait, en se multipliant et s'anastomosant réciproquement du centre à la circonférence, où elles forment assez généralement un réseau très-fin.

Ce rapport intime entre la cavité principale d'alimentation, simple ou compliquée, qui est au centre de l'animal, et les réservoirs du fluide nourricier, qui se continuent de ce centre à la circonférence, comme de simples dépendances, comme des prolongements de cette cavité centrale, nous a déterminé à parler de ces réservoirs en décrivant les premiers (t. V, p. 425-434).

Nous prions de relire cette description avant ce que nous allons dire encore des réservoirs du fluide nourricier de ces animaux, qui ne sera qu'un supplément aux pages que nous venons de citer.

Les *méduses* montrent toujours des vaisseaux ou plutôt des canaux, surtout à la face inférieure de l'ombrelle, où ils se dessinent par une autre nuance de couleur que celle du corps. Ils se dirigent en rayonnant du centre à la circonférence, et prennent toutes sortes de formes et d'apparences.

Ainsi, dans l'*Eudore onduleuse*, qui n'a pas de cavité alimentaire centrale avec une bouche, il y a cependant à la face inférieure quatre de ces rayons simples non ramifiés, qui se joignent au centre et forment une sorte de réservoir central. D'autres rayons plus nombreux commencent sous le bourrelet de l'ombrelle, le contournent et vont en se rapprochant et en diminuant de diamètre de la circonférence au centre, où ils se perdent. Plusieurs de ceux-ci semblent commencer dans des lacunes qui sont au-dedans du bourrelet, à la face inférieure. Entre les principaux rayons, formant un X à cette même face, on voit beaucoup de petits canaux qui se divisent sans s'anastomoser.

Dans les *Bérénices*, qui sont aussi rangées parmi les *Méduses astômes*, ou sans ouverture centrale, il y a cependant une cavité centrale qui se divise en canaux irrégulièrement branchus, à mesure qu'ils se portent vers la circonférence. Ces branches sont bordées de cils que M. Cuvier regarde comme autant de suçoirs (1).

Les prolongements ou les appendices filamenteux que portent beaucoup de méduses, soit à la face inférieure de leur ombrelle, comme ceux que nous venons d'indiquer, soit à son bord (les *Bérénices*, les *Carybdées*), soit à leur pédicule (les *Lymnorées* et les *Favonies*, PÉRON et LESUEUR,), paraissent contenir un canal afférent ou efférent servant à l'absorption ou à l'exhalation du fluide nourricier (2).

---

(1) *Règne animal*, t. III, p. 280. — (2) M. *Milne Edwards* l'a du moins constaté pour les tentacules de la *Carybdée marsupiale*, *Annales des Sc. nat.*, t. XXVIII, pl. 11, f. 12 et 13.

Cette observation confirme l'idée adoptée par M. Cuvier, que les tentacules ramifiés ou chevelus qui partent de la base du pédicule, dans les *Favonies* et les *Lymnorées*, sont des suçoirs (1).

Une semblable disposition s'explique par celle des *Rhizostomes* et n'en est que la miniature.

En effet nous avons vu (2) que dans ce genre de *Méduses*, le pédicule est divisé, ou multiple ; que chaque branche dans le premier cas, que chaque pédicule dans le second (les *Cassiopées*) se sous-divise plus ou moins, et finit par porter sur les derniers rameaux, un grand nombre de bouches absorbantes ou exhalantes, suivant le mouvement de va et vient du fluide nourricier, du centre à la circonférence ou de la circonférence au centre.

On voit que c'est absolument le même appareil que dans les *Favonies* et les *Lymnorées;* mais qui se trouve à son plus haut degré de développement dans les *Rhizostômes*.

Il y a, dans ces derniers animaux, un réservoir central que M. Cuvier compare à la fois à l'estomac (3), parce qu'il est l'aboutissant des troncs vasculaires du pédicule, et au cœur, parce qu'il présente en même temps les embouchures des troncs vasculaires de l'ombrelle. Ce n'est réellement qu'un réservoir principal du fluide nourricier, lequel n'y arrive qu'après avoir été composé immédiatement de toutes pièces, par les bouches absorbantes de la surface du corps, qui exercent ici une sorte de digestion extérieure. Le

(1) *Règne animal*, t. III, p. 279.—(2) Tome V, p. 432. — (3) Ibid., p. 433.

fluide nourricier ne paraît pas devoir subir, dans ce réservoir central, un travail digestif, comme dans un estomac. D'un autre côté, ses parois n'étant pas détachées de la substance du corps, ne peuvent pas se contracter indépendamment de cette substance. Ce n'est donc pas davantage un cœur analogue à celui des animaux plus parfaits. Les mots de *réservoir central* du fluide nourricier sont les seuls qui nous paraissent exprimer avec justesse ses fonctions.

Dans les *Méduses propres* qui ont une cavité centrale ouverte à l'extérieur par une bouche correspondante, l'action digestive paraît devoir s'exercer plus spécialement dans cette cavité, d'où le fluide nourricier est versé immédiatement dans les troncs vasculaires qui y prennent naissance par de larges embouchures.

Ces canaux ne se ramifient pas tous en allant du centre à la circonférence (dans les cyanées, t. V, p. 431). Il y en a même qui paraissent avoir, dans un canal celluleux qui borde l'ombrelle, des orifices exhalants ou absorbants, si ce ne sont pas les issues des oviductes.

Ces mêmes cyanées, du moins la *Medusa aurita*, L., présentent à la face inférieure de leur ombrelle des canaux ramifiés d'une finesse extrême.

2°. Les *Béroés*, qui forment la seconde famille des *Acalèphes simples*, auraient quelque chose de semblable au réservoir des rhizostômes. MM. *Quoy* et *Gaimard* (1) ont décrit une cavité centrale située vers l'extrémité de l'axe du corps, qu'ils distinguent, peut-

---

(1) *Zoologie de l'Astrolabe*, t. IV, p. 37.

être à tort, du canal occupant cet axe. Deux branches se divisant chacune en quatre autres, se dirigent de cette cavité vers la surface du corps, et y versent le fluide nourricier dans huit canaux qui vont d'un pôle à l'autre et qui communiquent dans les lamelles ciliées fixées le long de ces canaux.

Il nous semble qu'il n'y a, dans cette description, rien qu'on ne puisse justement comparer à ce que nous avons dit des principaux réservoirs du fluide nourricier de ces animaux, en décrivant leurs organes d'alimentation.

3°. On voit encore de gros canaux dans la crète des *Physales*; mais il n'y a plus moyen de trouver d'autres traces bien prononcées de cavités vasculaires pouvant servir de réservoir au fluide nourricier, dans les autres *Acalèphes*, dont les tissus organiques ne paraissent plus que cellulaires.]

D. *Les Polypes*.

[MM. Audouin et Milne Édvards ont vu dans l'*alcyon étoilé* un système compliqué de canaux ramifiés (1).]

E. *Les Infusoires rotifères*.

[M. *Ehrenberg* décrit des vaisseaux cutanés cerclant régulièrement, en travers, le corps de ces animalcules, et se rendant dans un tronc qui occupe la ligne médiane dorsale (2).]

---

(1) *Annales des Sc. Nat.*, 2me série, t. IV, p. 338, et pl. 15, fig. 9, et pl. 16, fig. 4 et 6.(2) *Annales des Sc. Nat.*, 2me série, t. I, p. 139, et pl. 5, f. 16, n1, n2.

F. *Les Infusoires homogènes.*

[Sont absolument dans le même cas que les derniers des acalèphes ; on n'y découvre aucun vaisseau.]

SECTION III.

MOUVEMENT DU FLUIDE NOURRICIER DANS LES ZOOPHYTES.

[Voici la doctrine que M. Cuvier avait écrite, à cet égard, dans notre première édition, du moins relativement aux *Polypes* et aux *Acalèphes*.]

On ne peut appeler circulation le mouvement du fluide nourricier dans les *Méduses*, les *Rhyzostômes* et les *Polypes* des coraux, puisque les vaisseaux qui le transportent, naissent tous médiatement ou immédiatement de l'estomac ; et qu'il ne revient point à sa source, mais s'emploie, soit à nourrir le corps, soit à la transpiration.

Ces animaux n'ont pas même besoin de cette transsudation que nous admettons dans les insectes ; la substance même de leur corps servant de parois à leur cavité alimentaire, s'y imprègne immédiatement de fluide nutritif. Les *Méduses* ne diffèrent à cet égard des *Polypes* les plus simples, que parce qu'elles ont une cavité divisée en un grand nombre de branches tubuliformes. Si ces tubes intestinaux étaient considérés comme des vaisseaux, ce serait l'estomac qui ferait, à leur égard, les fonctions de cœur.

Les *Hydres*, simples, n'ont pas même de ces vaisseaux ; mais pompent immédiatement leur nourriture par les pores de leur enveloppe gélatineuse. On peut

les retourner, et leur surface extérieure digère alors aussi bien que l'interne.

[En effet, dans les *Zoophytes celluleux*, on ne peut tracer au mouvement du fluide nourricier de direction déterminée.

Quand il y a des vaisseaux, ce fluide doit suivre leur direction, et s'y mouvoir des troncs et des branches aux rameaux, comme dans un vaisseau centrifuge; ou des rameaux aux branches, comme dans un vaisseau centripète. Ce mouvement peut même être alternatif dans les mêmes vaisseaux, dont les ramifications qui vont à la surface du corps, comme dans les *Méduses*, peuvent y faire successivement les fonctions de vaisseaux absorbants et exhalants.

Nous soupçonnons cependant qu'il pourrait bien y avoir une sorte de circulation dans l'ombrelle des méduses, dont les canaux de la face inférieure porteraient le fluide nourricier du centre à la circonférence, tandis que ceux de la face supérieure le dirigeraient dans un sens contraire. Cela paraît tel dans l'*Eudore*.

Le mouvement de va et vient du fluide qui remplit le système vasculaire locomoteur, dans les *Echinodermes pédicellés*, est incontestable; tandis qu'il y a évidemment une véritable circulation, par des vaisseaux artériels et des vaisseaux veineux distincts, dans les rayons des *Astéries*, pour le système alimentaire. Il y a de même dans les *Oursins* et les *Holothuries* un système de veines et d'artères intestinales, dans lequel le fluide nutritif peut avoir constamment une direction déterminée.

Nous avons même décrit un organe d'impulsion,

un véritable cœur, d'après M. *Tiedemann*, dans les *Oursins* et les *Astéries*.

Il y a du moins, dans ces trois familles, un vaisseau annulaire autour de l'origine du canal alimentaire, vaisseau qui forme la partie centrale principale du mouvement du fluide nourricier.

Une ou plusieurs vessies pyriformes, qui communiquent dans ce canal central et dont les parois sont très-contractiles, semblent destinées à donner l'impulsion à ce fluide, soit pour le système locomoteur et cutané seulement, comme le pense M. *Tiedemann*; soit encore pour le système intestinal, suivant l'opinion de M. *Delle-Chiaje*.

Il paraît d'ailleurs que dans les *Echinodermes pédicellés* les principaux troncs artériels se contractent et se dilatent alternativement d'une manière sensible.]

APPENDICE

COMPRENANT UN RÉSUMÉ DES QUATRE DERNIÈRES LEÇONS, ET DES ADDITIONS SUR LE FLUIDE NOURRICIER, SES RÉSERVOIRS ET SON MOUVEMENT DANS TOUT LE RÈGNE ANIMAL.

ARTICLE I.

DU FLUIDE NOURRICIER.

[Nous avons d'abord étudié le fluide nourricier des animaux, indépendamment des capacités qui le renferment, et des mouvements qu'il y manifeste, sous le triple rapport de ses proportions relatives, de sa composition organique ou de sa composition chimique.

Ces considérations sont toutes de la plus haute importance en physiologie. En effet, la première fait pressentir à la fois le rôle de ce fluide dans l'organisme et l'une des conditions de la vie active; la seconde montre la complication organique du fluide nourricier en rapport avec le nombre et la complication des organes; et la dernière nous fait connaître, dans le sang, la plupart des éléments chimiques de l'organisation la plus compliquée. A tous ces égards, nous avons vu combien la science est encore peu avancée, surtout lorsqu'il s'agit des trois derniers types du règne ani-

mal, et nous désirons vivement, en signalant ce vide de faits et d'observations positives, provoquer des recherches qui, bien dirigées, conduiront, nous le prévoyons avec conviction, à d'importantes découvertes sur la composition des organismes inférieurs, et pour l'intelligence de leurs fonctions.

Dans certains de ces organismes, les *Rhizopodes*, les *Acalèphes*, les *Polypes gélatineux*, la proportion des parties solides relativement aux parties fluides est, ainsi que nous l'avons dit, extrêmement faible. Ici la puissance de la vie ne se manifeste que lorsque l'organisme est pénétré d'une très-grande quantité d'eau.

D'un autre côté, le fluide nourricier paraît encore faiblement organisé dans ce type, si l'on en juge par le petit nombre des globules qu'il renferme, par leur forme, par leurs dimensions variables dans le même sang, et par l'absence fréquente de couleur, signalée dans presque toutes les classes de cet embranchement. Cependant nous avons décrit, dans celle qui présente l'organisation la plus compliquée, du moins dans le premier ordre de cette classe, celui des *Echinodermes pédicellés*, deux sortes de fluide nourricier : l'un ordinairement limpide, incolore, renfermant extrêmement peu de globules; l'autre faiblement coloré, dans lequel roulent des globules moins rares, qui lui donnent sa nuance jaune, orangée ou rougeâtre.

Le premier est une lymphe, une sève non élaborée, dans laquelle les extrémités périphériques des vaisseaux qui la renferment, et qui se déploient fréquemment dans l'eau ambiante, paraissent verser et mélanger une grande proportion de cette eau. L'autre est un chyle sanguin formé ou renouvelé

immédiatement par le canal alimentaire, et dont les réservoirs sont plus particulièrement en rapport avec ce canal. Nous verrons qu'il y est soumis, dans les *Holothuries*, à une dépuration immédiate, au moyen d'un organe de respiration abdominale, qui n'est au fond que le foie des animaux supérieurs, dont l'appareil sécréteur et excréteur a été modifié en appareil de trachées aquifères.

Dans les *Astéries*, la respiration semble plutôt s'opérer sur la lymphe, par le moyen de petits cœcums qui font partie du système vasculaire cutané.

Nous ne retrouverons cette gradation et cette distinction de deux fluides nourriciers que dans le type supérieur des vertébrés, et nous ne pouvions manquer de montrer leur coïncidence (1) dans les *Echinodermes pédicellés*, qui tient plutôt ici à l'emploi de la lymphe dans le mécanisme des pieds vésiculeux, qu'à la nécessité d'une élaboration successive de l'élément nutritif, bien évidente dans les vertébrés.

Dans aucun type la proportion du fluide nourricier, même le plus aqueux, ne se montre plus évidemment, comme un complément nécessaire de l'organisme, comme provoquant immédiatement, par sa présence, le mouvement vital de cet organisme, comme le faisant cesser sur-le-champ par son absence.

Dans les autres types, la dessiccation des parties

---

(1) Ce rapport nouveau que nous signalons ici corrobore celui que nous avons fait remarquer ailleurs, entre les vertébrés et les échinodermes pédicellés ; non-seulement dans les séries des vertèbres intérieures des *astéries*, ce qu'on avait observé depuis long-temps ; mais encore dans le squelette périphérique des *oursins*, qui est également intérieur, et même dans le rudiment annulaire de squelette intérieur des *Holothuries*.

solides entraîne leur désorganisation ; et la mort a lieu, long-temps auparavant, et sans retour possible à la vie, par la soustraction de certaines quantités du fluide nourricier, qui n'ont pas encore été déterminées avec précision.

Dans quelques *Zoophytes*, au contraire, l'organisation n'est pas détruite par la soustraction des parties aqueuses du fluide nourricier, pas plus qu'elle n'est détruite dans les graines végétales. La mort n'est qu'apparente ; le mouvement vital n'est qu'arrêté ; on voit l'organisme reprendre son activité, dès qu'il a reçu dans son intérieur une nouvelle proportion d'eau, sous une température déterminée (1).

C'est surtout le sang généralement incolore des *Mollusques*, limpide, un peu bleuâtre, ou même blanc de lait, qui avait fait distinguer les animaux sans vertèbres, par la dénomination d'animaux à sang blanc.

Ce sang est cependant organisé comme le fluide nourricier coloré. Il contient des globules et même de la fibrine. Il y aurait aussi, dans quelques cas,

(1) *Leuwenhoeck*, dans le dix-septième siècle, *Corti*, *Spallanzani*, *Müller*, *Gofredi*, dans le dix-huitième siècle (1774 et 1776) ; M. de Blainville, *Bulletin de la Société philom.*, avril 1826, et M. *Schultz*, en 1834, ont observé ces résurrections sur des animaux d'organisation distincte, auxquels on a donné les noms de *tardigrade*, et de *rotifère* des toits, de *furculaire* des toits, et dernièrement celui de *macrobiotus Huffelandii*, assigné par M. Schultz. Ce savant propose de réunir à la classe des crustacés, l'animal qu'il a observé et qu'il croit être le *tardigrade de Spallanzi*. L'absence de système nerveux apparent, sa forme générale, sans division, sans segment réel, annoncent un animal du type le plus simple, ainsi que tout son organisme, sur lequel M. *Dujardin* vient de donner des renseignements précieux. (*Annales des Sc. Nat.*, 2[me] série, t. x, p. 183 et pl. 2.)

L'animal peut-être le plus étonnant par la ténacité de sa vie, et le rôle que joue l'humidité dans certains organismes, est le *vibrio tritici*, sur lequel M. *Francis Bauer* a publié les plus intéressantes observations. (*Annales des Sciences Nat.*, t. II, p. 154. Paris, 1824.)



de l'*hématosine*, si l'observation de la couleur rouge du sang dans le *teredo navalis*, faite par Ev. Home, se confirme.

Le sang des *Articulés* nous a offert toutes les nuances du rouge dans les *Annélides*, depuis la teinte la plus légère, qui trouble à peine la limpidité du fluide nourricier, et qui le fait encore paraître à peu près blanc, jusqu'au rouge le plus éclatant.

Nous avons provoqué des recherches à cet égard pour déterminer le rapport entre l'intensité de la couleur rouge, avec la quantité de respiration; et nous avons fait pressentir que les différences dans l'intensité de couleur, trouvées dans le sang des espèces d'un même genre, les *Aphrodites*, dont les unes ont le sang à peu près incolore, et les autres le sang rouge, pourraient se montrer encore dans le même individu, aux différentes époques de sa vie, pendant lesquelles sa respiration aurait été accélérée ou ralentie, active ou suspendue.

De nouvelles recherches sont nécessaires pour déterminer la place qu'occupe, dans cette classe, la matière colorante. Appartient-elle au plastique, comme le pense M. R. *Wagner* (1), qui a vu ces globules incolores, ou colore-t-elle ces globules ainsi que nous l'avons dit (p. 395) d'après M. Valentin (2)?

Il serait bien important d'analyser comparativement la matière colorante du sang rouge et du sang vert, et de déterminer, dans ce dernier cas, si elle est encore combinée avec le fer, ou bien à un autre métal.

---

(1) *Suplément de la physiol. compar. du sang*, p. 39, Leipsig, 1838.
(2) *Répertoire d'Anatomie et de Physiologie*, t. 1, p. 71. Berlin, 1836.

Relativement à *la proportion du sang dans l'organisme des Vertébrés*, on aura pu remarquer, dans les tables que nous avons données page 13, combien cette proportion est faible dans les mammifères, relativement à son appréciation dans l'homme, puisqu'ici elle serait d'1/6 ou même d'1/5 du poids total; tandis qu'on l'aurait trouvée au plus d'1/12 et le plus souvent d'1/20 dans les mammifères (1).

Mais une nouvelle méthode, pour apprécier la quantité de sang rouge de chaque animal, a conduit à des résultats qui se rapprochent entièrement des proportions indiquées pour l'homme.

Ainsi la proportion moyenne du poids du sang, relativement au poids du corps, serait

Dans le *chat* :: 1 : 5,78 et non :: 1 : 23.
Dans le chien :: 1 : 4,53 et non :: 1 : 16.
Dans le lapin :: 1 : 6,20 et non :: 1 : 24.
Dans le mouton :: 1 : 5,02 et non :: 1 : 22.

Ces résultats, je l'avoue, me donnent confiance dans cette méthode, malgré les grandes difficultés qu'elle me paraît avoir dans son exécution. En effet, elle est fondée sur l'appréciation des parties solides du sang, relativement aux parties liquides, et sur la différence introduite dans cette proportion par un mélange d'une quantité donnée d'eau.

Il s'agit, pour y parvenir, de faire une première saignée et de remplacer immédiatement la quantité

(1) M. *Schultz*, il est vrai, estime que dans une vache la quantité de sang peut être au poids total :: 1 : 6 et même :: 1 : 5,41, et dans le bœuf :: 1 : 12 et même :: 1 : 8,57.

de sang extraite de la veine par une quantité donnée d'eau; de faire une seconde saignée après le mélange complet de cette eau avec la masse totale du sang; d'évaporer les deux sangs, de peser les résidus solides et de juger de la quantité totale du sang, par la diminution de ces derniers dans le sang de la seconde saignée (1).

La grande difficulté de ce genre d'appréciation nous paraît devoir provenir de la quantité de lymphe que le système lymphatique semble verser très-promptement dans le système sanguin, aussitôt que la saignée a fait un vide dans ce dernier.

MM. Prevôt et Dumas expliquent très-bien, de cette manière, la prompte diminution de la proportion des globules du sang, par des saignées faites à quelques minutes d'intervalles; diminution que les médecins avaient observée de tout temps, et que le vulgaire exprime en disant très-justement, que les saignées appauvrissent le sang.

Le sang des animaux vertébrés est un fluide organisé : c'est la portion mobile de l'organisme se mouvant dans la portion fixée, mettant en rapport toutes les parties de cet organisme, agissant sur elles comme elles réagissent sur le sang.

Nous avons vu que son organisation se compose de deux parties essentielles, le *plastique* qui est liquide, mais qui paraît avoir, surtout au moyen de la fibrine qu'il renferme, la propriété de se solidifier dans les organes, et les *globules* qui roulent dans le plastique.

Nous avons indiqué ce que l'état actuel de la science

(1) Voir le *Repertorium* de M. Valentin, t. III, p. 281.

apprend sur le nombre, la forme, les dimensions et la composition des globules.

M. R. *Wagner* (*Supplément à la Physiol. comp. du sang*, Leipsig, 1838) vient de publier le dernier résultat de ses propres observations sur ce sujet. Il en conclut que, parmi les mammifères, l'homme et les singes ont les globules les plus grands; leur diamètre moyen étant de $\frac{1}{300}$ de ligne; celui des carnassiers de $\frac{1}{400}$; et celui des *Ruminants* de $\frac{1}{500}$ seulement. Il persiste à caractériser leur forme comme biconcave.

Depuis l'impression des premières feuilles de ce volume, qui date du mois de novembre 1837, M. Mandl a fait l'observation bien remarquable que quelques *Mammifères*, le *dromadaire* et l'*alpaca*, ont des globules elliptiques (1). Ainsi la limite tranchée que l'on avait cru exister dans la forme des globules rouges, entre cette classe et celles des vertébrés ovipares, n'existe pas sans exception.

M. R. *Wagner* en avait déjà indiqué une très-sensible dans les globules du sang des *suceurs*, parmi les poissons cartilagineux. Ces globules sont ronds, biconcaves et ressemblent beaucoup à ceux de l'homme.

Il est remarquable que les *Marsupiaux didelphes*, qui ont quelques rapports avec les ovipares, dans leurs fonctions de génération et dans l'organisation de leur encéphale, ont cependant, comme les autres mammifères, des globules circulaires; du moins ce fait vient-il d'être constaté sur le sang d'un *Kanguroo* (2). Seu-

---

(1) *Anatomie microscopique*, 1re livraison. *Sang*. Paris, 1838, pl. 2, fig. 4, *a* et 4, *b*, et séance de l'Académie royale des Sciences du 17 décembre 1838.

(2) Rapport de M. *Milne-Edwards*, Comptes rendus de l'Académie des Sciences du 31 décembre 1838.

lement ici les globules paraissent avoir des dimensions plus variables que dans les autres mammifères (de $\frac{1}{175}$ millim. et de $\frac{1}{123}$).

Il y a, en général, dans la forme et les dimensions des globules sanguins des vertébrés ovipares, des caractères différentiels qui pourraient distinguer, au besoin, les classes de cette division. Les *oiseaux* les ont en forme de courge, une fois aussi longs que larges. Dans les *reptiles ordinaires* ils ont généralement une saillie ombilicale, et leurs dimensions excèdent celles des globules dans les oiseaux; et dans les *reptiles amphibies* ces dimensions sont plus grandes que dans les trois premiers ordres.

D'où vient cette différence de forme dans les globules de certains organismes, et la grande différence dans leurs dimensions, relatives au volume de l'animal? On peut conjecturer que c'est la filière des vaisseaux capillaires, à travers lesquels les globules d'un volume déterminé doivent passer, qui produit la forme elliptique. Mais on n'expliquerait pas, à notre avis, par le diamètre de ces vaisseaux, ainsi que le pense M. Schultz, les dimensions relatives des globules; ces dimensions paraissant antérieures, dans l'embryon, à la formation apparente des vaisseaux.

Si le diamètre des capillaires force les globules de s'allonger pour traverser leur canal, il faut qu'ils aient été primitivement ronds ou trop gros dans tous les sens. C'est ce que nous apprennent les observations de MM. Prevost et Dumas, des globules sanguins du poulet, qui restent ronds jusqu'au cinquième jour de l'incubation inclusivement (1), et ne commencent à devenir

---

(1) *Développement du cœur et formation du sang*, par MM. Prevost et Dumas, *Ann. des Sc. Nat.*, t. III, p. 36, 1824.

elliptiques que lorsque le système des vaisseaux sanguins et le cœur sont assez développés pour réagir sur leur forme et leurs dimensions primitives, qui paraissent avoir une autre cause que celle du diamètre des vaisseaux capillaires du fœtus.

Je présume cependant qu'elles sont dépendantes de la composition chimique du sang, et de la même puissance organisatrice qui forme les vaisseaux. L'embryogénie pourra donc répandre quelques lumières sur la cause des dimensions relatives des globules qui, je le répète, ne sont nullement en proportion avec le volume de l'animal.

Tous les micrographes conviennent que chaque globule sanguin des vertébrés est une vésicule qui renferme la matière colorante ; la plupart conviennent encore que les vertébrés ovipares ont au centre de cette même vésicule un noyau de substance transparente, probablement incolore. Les uns admettent ce même noyau dans les globules des mammifères ; tandis que d'autres pensent qu'il ne se forme qu'après la mort, par la coagulation de l'albumine (1).

Ce que nous avons dit des globules, dans les *trois types inférieurs*, semble montrer que leur organisation est en rapport avec celle du système des vaisseaux san-

(1) De même que la partie plastique du sang se décompose en fibrine et en sérum, ainsi les globules se séparent, après la mort, en deux parties distinctes, l'enveloppe et le noyau. Celui-ci est un agrégat de molécules moins fines que celles qui composent l'enveloppe. M. Wagner, *Supplément à la physiologie comparée du sang*. Léipsig, 1838.

De nombreuses expériences m'ont conduit à considérer les globules des mammifères comme étant formés d'une vésicule colorée, renfermant une matière liquide albumineuse ; cette matière remplace le noyau qui existe incontestablement dans les globules des trois autres classes des vertébrés. (Lettre de M. *Donné* à M. *Maudl*, p. 9 de l'ouvrage cité de ce dernier savant.)



guins, qu'elle est d'autant plus parfaite que ce système est plus complet.

Les *Mollusques* ont une enveloppe transparente dans leurs globules, comme le type des vertébrés. Nous ajouterons la *limace* et le *colimaçon* aux mollusques cités dans notre texte (p. 358) comme ayant les globules vésiculeux.

On a trouvé (1) leur diamètre de

$\frac{1}{150}$ à $\frac{1}{200}$ de ligne dans le poulpe musqué.

$\frac{1}{225}$ (MM. Prévost et Dumas) dans le colimaçon.

$\frac{1}{300}$ à $\frac{1}{200}$ (M. R. Wagner) dans le même animal.

$\frac{1}{300}$ à $\frac{1}{175}$ dans l'anodonte des cygnes.

$\frac{1}{400}$ à $\frac{1}{200}$ dans l'ascidia microcosmus.

Les *animaux articulés* ont les globules moins complets. On ne peut les décomposer évidemment en un noyau et une enveloppe. Cependant les grains dont ils paraissent composés, dans l'*écrevisse de rivière*, semblent être réunis par une membrane transparente.

En général leur diamètre varie dans ce type de $\frac{1}{100}$ à $\frac{1}{500}$ de ligne. Leur forme est ronde ou allongée; leur structure granuleuse, et leur couleur le plus souvent transparente. Sous ces différents rapports on les a comparés aux globules lymphatiques des animaux vertébrés.

Ceux des *sangsues* sont de petits noyaux granuleux de forme inégale (2).

---

(1) *Mensiones micrometricæ*, etc., par M. R. *Wagner*.

(2) On a imprimé par erreur (p. 395 de ce volume) que leur dimension était d'après M. Valentin, de 0,0002 de ligne; il faut lire de pouce. Cette mesure était de M. R. Wagner; tandis que M. Valentin l'avait trouvée du double, ou de 0,0004 de pouce. On pourra voir dans la table ci-après ces dernières mesures en fraction de ligne d'après M. R. *Wagner*.

VOICI UN TABLEAU DU DIAMÈTRE DES GLOBULES DU SANG DANS LES ANIMAUX ARTICULÉS, MESURÉ EN FRACTIONS DE LIGNES.

Crustacés.

Astacus fluviatilis	$\frac{1}{80}$, $\frac{1}{90}$, $\frac{1}{125}$.
Maja squinado	$\frac{1}{225}$ à $\frac{1}{175}$.
Squilla mantis	$\frac{1}{200}$.
Palæmon	$\frac{1}{225}$.
Oniscus aquaticus	$\frac{1}{300}$ à $\frac{1}{200}$.
Daphnia pulex	$\frac{1}{300}$.
Lynceus	$\frac{1}{300}$ à $\frac{1}{250}$.
Argulus foliaceus	$\frac{1}{250}$.

Arachnides.

Scorpio europæus	$\frac{1}{200}$ à $\frac{1}{175}$.

Insectes.

Dyticus marginalis	$\frac{1}{500}$ à $\frac{1}{250}$.
Larva trichii eremitæ	$\frac{1}{200}$.
Eruca sphingis euphorbiæ	$\frac{1}{200}$ à $\frac{1}{100}$.
Larva ephemeræ vulgatæ	$\frac{1}{300}$ à $\frac{1}{200}$.
Larva corethræ plumicornis	$\frac{1}{300}$.

Annelides.

Nereis.	$\frac{1}{200}$.
Aphrodita aculeata	$\frac{1}{400}$ à $\frac{1}{150}$.
(1) { Hirudo officinalis / Hæmopis vorax }	$\frac{1}{500}$.
Lumbricus terrestris	$\frac{1}{100}$ $\frac{1}{150}$ $\frac{1}{200}$, $\frac{1}{300}$.

(1) *Sur les globules du sang*, etc., par M. R. Wagner, *Archives d'Anatomie*, etc., de J. Muller, année 1835, p. 313.

M. R. *Wagner* dont nous avons emprunté les mesures micrométriques du précédent tableau, ne donne, pour les *Zoophytes*, que celle des globules de l'*astérie orangée*, qu'il estime de $\frac{1}{500}$ à $\frac{1}{150}$.

Nous avons observé (p. 454) que les *Echinodermes* sont à cet égard les derniers des animaux dont le sang montre une organisation compliquée de globules. Elle nous paraît tenir encore à des réservoirs vasculaires formant un système plus terminé.

Relativement à la *composition chimique* du sang de l'homme et des animaux, de la lymphe et du chyle des vertébrés, nous avons donné, au commencement de ce volume, un résumé de ce que la science comprend à ce sujet de plus positif.

Les résultats des analyses de MM. *Prevost* et *Dumas*, *Denis* et *Lecanu*, font voir que cette composition chimique moyenne du sang de l'homme, pris chez des individus dont les conditions sont autant que possible les mêmes, peut osciller entre des termes très-éloignés. Voici les proportions des matières trouvées, par M. *Lecanu*, dans le sang veineux de dix individus adultes :

	Eau.	Matières extractives, salines, grasses, colorantes.	Albumine du sérum.	Globules.
Maximum.	805,263	14,000	78,120	148,450
Minimum.	778,625	8,870	57,890	115,850
Différence.	26,638	5,130	20,230	32,600
Moyenne des 10 analyses	789,320	10,688	68,059	132,490

Nous ajouterons à ces renseignements le dernier tableau résumé des différentes substances qui entrent dans la composition du sang veineux de l'homme,

d'après le même chimiste; nous croyons devoir l'indiquer après celui de la page 36 de ce volume, comme étant le résultat des plus récentes recherches sur ce sujet intéressant,

Sur 1,000 parties, le sang veineux contient, terme moyen :

Sérum.	869,1547
Globules.	130,8453
	1000,0000

Les 869,1547 parties de sérum se composeraient de

Eau.	790,3707
Oxygène. Azote. Acide carbonique. Matières extractives. Graisse phosphorée. Cholestérine. Séroline. Acide oléique libre. —— margarique id. Hydrochlorate de soude. —— de potasse. —— d'ammoniaque. Carbonate de soude. —— de chaux. —— de magnésie. Sulfate de potasse. Lactate de soude. Sels à acides gras fixes. Sel à acide gras volatil. Matière colorante jaune.	10,9800
Albumine.	67,8040

Nous ne pouvons manquer de faire remarquer ici plusieurs propositions sur la composition chimique ou organique du sang, sur lesquelles les derniers travaux ne sont pas d'accord.

Une expérience bien positive faite par M. J. Müller,

et confirmée en France (1), prouve que la fibrine est mêlée au sérum, et qu'elle n'y est que très-divisée et non dissoute.

Cependant M. Lecanu n'admet pas que la fibrine soit contenue dans le sérum; il la suppose dans les globules, et il pense qu'il les sépare exactement du sérum par un procédé qu'il a imaginé, et qui consiste à faire couler immédiatement, au sortir de la veine, une partie de sang, dans huit parties d'une solution saturée de sulfate de soude.

Le sang, dans ce cas, ne se coagule pas; les globules se précipitent au fond de la solution.

C'est par ce procédé que M. Lecanu a cru pouvoir donner, ainsi qu'il suit, la proportion des globules relativement à la masse totale du sang, et celle des trois substances qui les constituent, dans son opinion.

Sur 1000 parties de sang, il y en a 130,8453 de globules, qui se composent de

Fibrine	2,9480
Hématosine	2,2700
Albumine	125,6273.

Nous pensons qu'on pourrait trouver la vérité dans l'une et l'autre opinion, et que toute la fibrine n'est pas dans le sérum; mais que les globules en renferment aussi une certaine quantité.

D'après ce dernier travail de M. Lecanu, la proportion de la matière colorante serait bien plus faible que ne l'indique le tableau de la page 22 de ce volume.

(1) *Annales des Sciences Naturelles*, 2me série, t. I, p. 51, note 1.

Cette matière colorante du sang, ou l'hématosine, donnerait, suivant ces mêmes recherches de M. Lecanu (1), sur 100 parties, 10 parties de protoxide de fer, qui représentent 7,1 de fer métallique.

C'est à l'état métallique, suivant ce savant, que le fer existe dans cet élément constitutif du sang.

D'ailleurs le fer et la matière colorante, contrairement à l'opinion de *Gmelin*, ne peuvent s'obtenir isolément, et ils paraissent unis d'une manière indissoluble, pour constituer l'hématosine.

L'hématosine présente des propriétés physiques et chimiques identiques, dans les animaux des quatre classes des vertébrés,

Cependant le fer, qui s'y trouve toujours en grande proportion, semble varier en quantité relative, suivant les espèces et surtout suivant les classes (2).

Extraite par le procédé de M. Lecanu, l'hématosine est solide, sans odeur, sans saveur, terne et de couleur brune, d'un éclat métallique et d'un noir rougeâtre, qui rappelle l'aspect de l'argent rouge des minéralogistes.

L'eau, l'alcool et l'éther acétique, chargés d'une très-minime quantité d'ammoniaque, de potasse ou de soude caustique, la dissolvent aisément et la colorent en rouge de sang.

Le fluide nourricier des vértébrés n'est pas seulement le *sang rouge*, dont nous avons cherché à apprécier les proportions et la composition organique et chimique; c'est encore la *lymphe* ou ce liquide incolore et limpide que renferment les vaisseaux et les ganglions

(1) *Etudes chimiques sur le sang humain*. Paris, 1837, p. 17 et suiv.
(2) Ibid., p. 38.



lymphatiques; c'est aussi le *chyle* ou ce liquide blanc de lait, ou un peu rosé, qui circule dans les chylifères et le canal thoracique, après la digestion.

Nous avons fait remarquer que le sang des vertébrés devait passer par ces degrés successifs d'organisation, de chyle et de lymphe, pour arriver à son état normal de sang nutritif et vital ou de sang artériel. Nous avons vu, ou fait pressentir, que le sang veineux dans lequel le chyle et la lymphe sont versés, subit, avant de devenir sang artériel, des dépurations ou des transformations moléculaires, dans le foie et dans les poumons, qui sont encore des élaborations, ou des degrés plus élevés dans sa composition organique.

La chimie fonctionnelle ou vitale produit toutes ces transformations moléculaires successives, qui changent, entre autres, les proportions de la graisse et de l'albumine, et celles de la fibrine du sang; qui produisent l'hématosine, complètent l'organisation des globules, et paraissent introduire dans les vésicules une plus grande proportion d'oxigène; et une température plus élevée dans toute la masse du sang artériel. C'est par ces changements chimiques et organiques successifs que, dans les animaux supérieurs, la lymphe et le chyle deviennent du sang veineux, et celui-ci du sang artériel.

Au sujet de la forme variable des globules, relativement à l'âge des embryons, nous aurions dû citer MM. Prevost et Dumas, qui ont figuré dans leur excellent mémoire (1) la forme des globules du sang du poulet aux différentes époques de l'incubation et mon-

(1) Développement du cœur et formation du sang, Mémoire cité.



tré qu'ils sont ronds durant les cinq premiers jours, et ne deviennent ovales qu'après ce terme.

M. R. *Wagner* a fait la même observation sur les *têtards de grenouille*. Ce n'est qu'au huitième jour que les globules prennent la forme ovale et la grosseur qu'ils montrent dans les adultes. Dans les embryons fort jeunes de *brebis*, de 2 ½ pouces de long, dans ceux de *lapins* et de la *chauve-souris commune*, ces globules sont beaucoup plus grands que dans les adultes, et de forme globuleuse. Ces observations sont du plus haut intérêt pour expliquer la nutrition du fœtus.

Quant aux changements que les maladies produisent dans la composition organique ou chimique du sang, nous ne rappellerons que ceux observés chez les cholériques, dont le sang montre une singulière tendance à se coaguler pendant la vie même (1); et ce sang laiteux, qui, dans plusieurs maladies, présente toutes les apparences du lait; dans lequel la fibrine et la matière colorante ont à peu près disparu, et qui n'est plus qu'une émulsion de substances grasses et d'albumine (2).

ARTICLE II.

RÉSERVOIRS DU FLUIDE NOURRICIER.

§ I. *Considérés en général.*

La seconde considération générale d'après laquelle nous avons divisé l'étude de la grande fonction de nutrition, désignée bien incomplétement dans les ouvrages

(1) *Essai sur l'application de la chimie à l'étude du sang de l'homme*, par P. S. Denis, D. M. P. Paris, 1838. — (2) Et la *Thèse* déjà citée de M. *Lecanu*, où l'on trouve une observation originale du sang laiteux.

de physiologie, sous le nom de circulation, est celle des *réservoirs du fluide nourricier*.

Ces réservoirs nous ont offert, dans la série animale, des différences de plusieurs genres, dont les unes peuvent être rapportées à la *forme* et à la *structure*, c'est-à-dire à leur *organisation* proprement dite ; dont les autres tiennent à leur disposition, à leur arrangement dans l'organisme. Ils présentent encore des différences importantes qui sont relatives à la nature du fluide qu'ils renferment, et à leur but fonctionnel.

A. Relativement à leur *organisation*, les réservoirs du fluide nourricier sont :

1°. Des *cellules* analogues à celles des végétaux cellulaires : l'*hydre d'eau douce*, parmi les polypes ; la *ligule*, parmi les intestinaux, ne paraissent pas en avoir d'autres.

2°. Dans une organisation un peu plus avancée, ce sont des *canaux*, dont la structure varie.

Tantôt ils sont creusés dans la substance même, dans le parenchyme de l'animal, et n'ont pas de parois distinctes ou séparées de ce parenchyme. Ici leur capacité peut diminuer ou augmenter avec les mouvements de contraction ou de dilatation de tout l'animal, ou de ses parties. Les *Méduses* nous en ont fourni des exemples. Ils répondent, en quelque sorte, aux méats intercellulaires des plantes.

Dans d'autres organismes, ces canaux sont superficiels, saillants, à parois immobiles, ne pouvant pas changer de diamètre, et ayant encore dans leur capacité des trachées : telles sont les nervures des ailes dans les insectes.

3°. La troisième différence de forme et d'organisation des réservoirs du fluide nourricier que nous devons

distinguer, est celle que l'on peut désigner sous le nom de *lacunes*. Nous appelons ainsi des vides qui existent entre les rameaux artériels et les racines des veines, qui ne se continuent pas l'un avec l'autre par l'intermédiaire d'un système capillaire.

Ces lacunes forment des méats dans les interstices des faisceaux musculeux, dans les intervalles des organes et des parties, dans lesquels le fluide nourricier pénètre et se meut d'un système vasculairc à l'autre. C'est le cas des *Crustacés* et des *Arachnides pulmonaires*.

4°. Les réservoirs du fluide nourricier peuvent consister encore en lacunes plus considérables, lorsque le système vasculaire est à l'état rudimentaire. Ce sont alors des *cavités viscérales* tout entières, dans lesquelles le fluide nourricier est épanché. C'est le cas des *Insectes* et des *Arachnides trachéennes*, où l'on trouve le sang non-seulement dans les interstices des muscles, mais encore dans les cavités de l'abdomen, du thorax et de la tête. Il n'y a, dans ces animaux, pour réservoirs périphériques, que les canaux des ailes ou d'autres appendices; et pour réservoir central circonscrit, que le vaisseau dorsal qui sert en même temps et principalement d'organe d'impulsion et de direction : encore ce vaisseau dorsal paraît-il réduit, dans les *Hémiptères hétéroptères* qui ont tout leur développement, à l'état d'un simple ligament.

5°. Enfin les réservoirs du fluide nourricier peuvent être des *vaisseaux*, c'est-à-dire des canaux à parois distinctes, libres, mobiles, contractiles et dilatables.

Les vaisseaux des animaux se distinguent, entre autres, de ceux des plantes, et cette comparaison servira eneore à les mieux caractériser, en ce que leur canal

est continu et non interrompu dans tout un système, quelque nombreuses que soient leurs ramifications; et que, s'il y a une lacune entre deux systèmes vasculaires, les rameaux ou les racines de ces systèmes ont leur canal ouvert et béant dans cette lacune.

Au contraire, dans les végétaux, chaque vaisseau est clos à son extrémité, qui est en forme de cône, et son canal peut encore être interrompu et divisé par des diaphragmes, restes des cellules dont ce vaisseau a été formé primitivement.

B. Les différences que nous ferons remarquer ici dans les réservoirs du fluide nourricier, relativement à leur disposition, à leur *arrangement général dans l'organisme*, se rapportent surtout aux réservoirs vasculaires.

Nous ferons d'abord sentir celles qui distinguent encore à cet égard les plantes des animaux.

Les vaisseaux des plantes, du moins les vaisseaux spiraux, ceux de la sève non élaborée, sont plutôt des canaux, en ce qu'ils présentent à peu près le même diamètre dans toute leur étendue, lequel est toujours capillaire, quelle que soit la grandeur du végétal, et qu'ils ne se ramifient pas du tout ou très-peu; qu'ils marchent parallèlement les uns à côté des autres, plus ou moins pressés les uns vers les autres, formant ainsi des faisceaux, mais ne s'anastomosant pas; ils restent conséquemment séparés, indépendants, malgré leur rapprochement, et ne forment pas d'ensemble, ou de système unique.

Il faudrait en excepter le système vasculaire du suc vital ou du sang artériel des plantes, d'après M. Schultz. Les différentes formes que prennent ces réservoirs canaliculés, aux différentes époques de développement

du végétal, suivant le même auteur, ne permettraient de les regarder, il nous le semble du moins, que comme des voies temporaires, que comme des méats, que le développement ultérieur des cellules entre lesquelles ils pénètrent, ou leurs propres modifications de forme, interceptent et obstruent entièrement (1).

Le caractère général des vaisseaux des animaux est, au contraire, de former dans l'organisme un tout, disposé le plus généralement comme un arbre qui a sa partie centrale, c'est-à-dire sa tige ou son tronc, et ses parties périphériques, ou ses branches et ses racines. Cette tige, dont le diamètre est généralement en proportion du volume de l'animal, est l'aboutissant du fluide nourricier qui s'y rend par les racines, et le point de départ de ce fluide qu'elle transmet aux branches et aux rameaux.

Lorsque la forme arborescente, dans un même système vasculaire, est très-marquée, le fluide nourricier y suit généralement une marche bien déterminée dans un même sens; c'est toujours un mouvement de concentration dans les *veines*, qui répondent aux racines de l'arbre, et de divergence ou de diffluence dans les artères, qui en sont les branches et les rameaux.

Dans cette disposition arborescente du système vasculaire, le tronc ou la tige de l'arbre se rapproche toujours de l'axe du corps. C'est un arrangement par lequel ce système est plus centralisé; aussi lui voit-on le plus souvent, entre le tronc et la souche, un organe d'impulsion et de direction, un cœur, qui est le complément actif de cette centralisation.

(1) Voy. *Annales des Sciences Naturelles*, t. XXII, pl. 1 et 2; et 2me série, t. VII, p. 257 et suiv.

Dans une autre disposition générale, les réservoirs vasculaires sont périphériques, ou circumvagants ; c'est encore ici une forme végétale, mais qui est plus comparable à la liane, qu'à l'arbre qu'elle entoure; une forme qui a pour but la nutrition et l'accroissement dans un sens plutôt que dans un autre, et qui est en rapport intime avec ces deux fonctions végétatives; une forme qui doit également servir à recueillir de toutes parts, à rassembler, à transmettre et à répandre dans tout l'organisme le fluide nourricier.

Les principaux troncs vasculaires suivent la direction longitudinale du corps, entre la peau extérieure et le peau intérieure, ou le canal alimentaire; leurs branches s'en détachent généralement à angle droit. Nous avons vu cette disposition dans les *Annelides*.

Les réservoirs du fluide nourricier sont loin de former, dans tous les organismes, un système complet et clos, renfermant tout le fluide, et ne laissant échapper de son canal compliqué, que les parties qui doivent servir à ses dépurations, ou celles qu'il doit fournir aux sécrétions et à la nutrition.

Pour que le système vasculaire sanguin soit complet et clos, et qu'il permette un mouvement circulaire du fluide nourricier dans tout l'organisme, il faut qu'il se compose de deux arbres, et que les rameaux de l'un se continuent avec les racines de l'autre; il faut que le fluide nourricier puisse revenir dans les voies qu'il a déjà parcourues, sans sortir de ce système, sans être épanché dans des lacunes.

Une fois qu'on aura conçu l'existence de ces deux arbres dans un système vasculaire sanguin complet, il sera facile de voir ou de déterminer jusqu'à quel

point l'un ou l'autre sont devenus incomplets, et laissent épancher le fluide nourricier par leurs parties tronquées ou rudimentaires, dans des lacunes plus ou moins étendues.

Elles s'étendent encore davantage et se confondent avec les cavités viscérales, lorsque le système vasculaire est réduit à un seul arbre, et que cet arbre, comme dans les *Insectes*, n'est qu'une simple tige creuse, non ramifiée.

La forme arborescente, on ne peut plus centralisée, se voit aussi dans les canaux; mais ici il n'y a tout au plus qu'un arbre complet.

Les canaux, comme les vaisseaux, peuvent donc être disposés en arbre, ou du moins arrangés de telle manière, que le fluide nourricier y suive un mouvement de dispersion du centre à la circonférence, et de concentration de la circonférence au centre. C'est le cas des *Béroés* et des *Méduses* ordinaires; ou de concentration et de dispersion alternative dans l'un et l'autre sens : c'est ce qui paraît avoir lieu, au moins dans les *Rhizostômes*.

C. Enfin si nous cherchons à caractériser les réservoirs du fluide nourricier dans leur *but fonctionnel*, et d'après la nature du fluide qu'ils renferment, nous trouverons que,

1° Les uns sont *réparateurs*, c'est-à-dire qu'ils renferment le chyle ou la lymphe, fluide nourricier non élaboré, destiné à réparer les pertes que le fluide nourricier élaboré a faites par la nutrition et les sécrétions;

2° Les autres sont *dépurateurs*; ils portent le fluide nourricier élaboré dans les organes qui doivent perfectionner sa composition et son organisation, et les



rendre normales, c'est-à-dire propres à exciter et à entretenir le mouvement vital dans tous les organes ;

3° Les réservoirs qui renferment le fluide nourricier ayant acquis toutes ces dernières qualités, dans la composition chimique et organique, sont les *réservoirs nutritifs* ou *excitateurs*. Ils portent dans toutes les parties de l'organisme le suc vital propre à y soutenir l'activité fonctionnelle nécessaire pour la durée de l'existence.

Parmi les *réservoirs dépurateurs*, et cette distinction est importante :

a. Les uns sont *respirateurs* ou oxigénants ;

b. Les autres sont dépurateurs par l'excrétion biliaire ;

c. D'autres remplissent ce but par l'excrétion urinaire.

Nous montrerons, en parlant de cette dernière dépuration, les rapports remarquables qui existent entre elle et la dépuration biliaire, soit par la liaison des vaisseaux sanguins qui vont à l'un et à l'autre organe sécréteurs ; soit par le rapprochement et la ressemblance que montrent, dans les insectes, leurs organes de sécrétion.

§ II. *Des réservoirs du fluide nourricier considérés dans les Types et les Classes.*

Arrêtons-nous encore à passer en revue, d'après ces considérations différentielles et d'analogie, les réservoirs du fluide nourricier, dans les types et les classes du règne animal.

A. Ce n'est que dans les *vertébrés* que nous avons trouvé les réservoirs du fluide nourricier entièrement vasculaires, complets, circonscrits, et bien dis-

tincts encore par la nature du fluide qu'ils charrient.

Ainsi nous avons fait connaître dans ce type :

1°. Un *système vasculaire réparateur*, celui des vaisseaux chylifères et lymphatiques, contenant le fluide nourricier non élaboré, la lymphe et le chyle. Il se compose au moins de deux arbres incomplets, ou de deux souches principales qui sont annexées au système sanguin dépurateur, et dont les racines nombreuses et étendues, et les réseaux d'origine, commencent dans tous les organes, mais principalement dans le canal alimentaire, les parois des cavités intérieures viscérales et dans les téguments.

2°. Une partie du sang proprement dit, comprenant le fluide nourricier élaboré, c'est-à-dire organisé, mais non encore dépuré, a pour réservoir un grand arbre, que j'appelle *dépurateur respirant*, dont les *racines* sont toutes les veines du corps, et dont les branches et les rameaux sont les artères pulmonaires ou branchiales. Cet arbre dépurateur, ce réservoir du sang noir, a, dans toutes les classes des vertébrés, un organe d'attraction et d'impulsion, un cœur, qui sépare sa souche, ou l'aboutissant des racines, du tronc proprement dit, d'où partent ses branches et ses rameaux.

Ce grand arbre vasculaire à sang noir en comprend deux autres qui lui sont subordonnés :

3°. L'arbre *dépurateur entéro-hépatique*, dont les racines sont dans tout le canal alimentaire digérant et dans une partie de ses annexes, la rate et le pancréas, et dont les branches et les rameaux sont dans le foie.

Les premières reçoivent le sang des derniers ramuscules du système nutritif des mêmes organes ; les der-

nières le transmettent aux radicules des veines hépatiques, qui font partie du grand arbre respirateur.

J'ai découvert un cas extraordinaire, celui de plusieurs *squales*, dans lequel la souche de cet arbre sanguin dépurateur doit servir d'organe d'impulsion, par la nature très-musculeuse de ses parois. (V. t. IV, 2e partie, p. 401 et 402.)

C'est la forme de cet arbre qui m'a conduit à la considération des deux grands arbres dépurateur et nutritif que je décris en ce moment; considération qui réformera peut-être la méthode adoptée généralement pour la description des vaisseaux sanguins, et pour la démonstration de la circulation.

On peut en déduire des inductions physiologiques très-importantes sur les réservoirs vasculaires du fluide nourricier, et sur le mouvement qui lui est imprimé dans ses réservoirs.

4°. L'autre arbre subordonné à celui-ci, est l'arbre rénal, que M. *Jacobson* admet dans trois classes d'ovipares.

On pourra voir, dans nos descriptions, son étendue, ses rapports avec le précédent, le balancement qui peut en résulter entre les deux sécrétions biliaire et urinaire, et jusqu'à quel point il paraît distinct et séparé du grand arbre respirateur.

Nous avons même indiqué dans l'*homme* et les *mammifères* une anastomose remarquable de la veine-porte et de la veine-cave, rudiment d'un plan entièrement développé dans les *ovipares*, et qui établit chez eux des communications plus larges et plus nombreuses entre les trois arbres dépurateurs.

5°. L'*arbre nutritif* ou excitateur, ou le système des

vaisseaux à sang rouge, a ses racines dans les poumons ou les branchies, et ses branches dans toutes les parties de l'organisme. L'origine de ses racines est dans le réseau capillaire des poumons ou des branchies, comme la terminaison des derniers ramuscules de cet arbre est dans le réseau capillaire de toutes les parties du corps, qui se continue, d'autre part, avec les racines de l'arbre dépurateur.

L'arbre nutritif a son tronc et sa souche séparés par un cœur ou par un organe d'attraction et d'impulsion, dans les trois classes supérieures des vertébrés; mais dans les *poissons*, la réunion des principales racines de cet arbre, ou sa souche, se continue directement avec le tronc, et cette circonstance montre déjà que l'existence d'un cœur entre la souche et le tronc de chacun de ces arbres, n'est point une séparation, mais une perfection organique pour l'ensemble et l'activité de leur action.

Ces deux grands arbres ont des proportions inverses dans leurs racines et dans leurs branches. Dans l'arbre dépurateur, ce sont les racines qui l'emportent sur les branches; le contraire a lieu dans l'arbre nutritif ou excitateur.

Les radicules de l'un communiquent avec les ramuscules de l'autre, et réciproquement, de manière que leur ensemble ne forme proprement qu'un grand cercle, ou qu'une ligne courbe fermée;

Il n'est donc pas exact de dire que le sang dessine dans son mouvement un double cercle, un huit de chiffre, dans l'homme, les mammifères et les oiseaux; c'est plutôt une ligne ondulée formant deux demi-cercles, un grand et un petit, pour chaque arbre, dont

les troncs se fléchissent l'un vers l'autre par le rapprochement du cœur gauche ou nutritif, et du cœur droit ou dépurateur.

Dans les *Poissons*, où il n'y a qu'un cœur droit ou respirateur, ce rapprochement, cette ondulation n'a pas lieu, et le cercle circulatoire est plus direct.

Dans les trois classes des *Mammifères*, des *Oiseaux* et des *Poissons*, la communication entre l'arbre dépurateur et l'arbre nutritif excitateur n'a lieu que par les vaisseaux capillaires. C'est une communication périphérique qui permet le passage d'un arbre dans l'autre, dans un sens déterminé; c'est-à-dire des ramuscules de l'arbre nutritif dans les radicules de l'arbre dépurateur, et des ramuscules de l'arbre dépurateur dans les radicules de l'arbre nutritif.

Dans la classe des *Reptiles*, et je ne parle pas ici de ceux qui ont des branchies, mais seulement de ceux qui n'ont que des poumons, l'arbre nutritif et l'arbre dépurateur communiquent par différents points de leurs parties centrales, qui varient suivant les ordres de cette classe.

Les deux arbres nutritif et respirateur ont, à la vérité, leurs souches et les poches musculeuses (les oreillettes du cœur) auxquelles elles aboutissent, ou du moins leurs cavités, constamment séparées. Jusque là le sang noir et le sang rouge restent de même séparés. Mais au-delà s'établissent ces communications variées entre les troncs de ces arbres, ou dans les organes d'impulsion des deux sangs, et c'est seulement par elles que s'effectue le mélange de ceux-ci.

Dans les trois ordres supérieurs de cette classe, la communication centrale a lieu par une espèce de canal

artériel, comme dans les fœtus des mammifères; avec cette différence que, dans les reptiles, il prend naissance au cœur, au lieu de tirer son origine de l'artère pulmonaire, et qu'il se termine plus tard que dans les mammifères, dans l'aorte proprement dite. Nous avons appelé ce canal artériel *aorte gauche*, et l'aorte proprement dite *aorte droite*.

Les deux aortes peuvent encore communiquer entre elles, dès leur origine, comme dans les jeunes *crocodiles*, chez lesquels les cœurs droit et gauche sont soudés, sans qu'il y ait de communication, du moins bien ouverte, entre leurs cavités.

Dans les autres *Sauriens*, dans les *Ophidiens* et dans les *Chéloniens*, les cœurs dépurateurs et nutritifs sont, pour ainsi dire, fondus l'un dans l'autre, et leurs cavités plus ou moins confondues.

Il en résulte, et des communications entre les troncs artériels déjà indiquées, que l'arbre nutritif et l'arbre dépurateur ne renferment plus un sang aussi différent que dans les autres classes.

Dans les *Batraciens*, les deux arbres nutritif et dépurateur ne sont distincts que dans leurs souches; ils confondent leur sang dans la seule poche centrifuge qui entre dans la composition de leur cœur; et dans le tronc vasculaire unique auquel celui-ci donne naissance, lequel est dépurateur dans une de ses branches seulement, et nutritif dans le reste de son étendue.

B. Dans le type des *Mollusques*, le fluide nourricier élaboré n'est pas distinct du fluide nourricier non élaboré. Il n'y a ni vaisseaux chylifères, ni vaisseaux lymphatiques; le chyle et la lymphe sont versés immédiatement dans l'arbre dépurateur. Plusieurs ont même

la partie centrale de cet arbre percée de trous, pour recevoir le fluide épanché dans la cavité viscérale (p. 375).

Cet arbre a le plus généralement sa souche et son tronc sans poche musculeuse intermédiaire d'attraction ou d'impulsion, et conséquemment continus, ainsi que cela a lieu pour l'arbre nutritif des poissons, ou pour la veine-porte des vertébrés.

Les *Céphalopodes* à deux branchies, qui ont une *poche veineuse* entre la branche de la veine-cave qui répond à chaque branchie et l'artère de cette branchie, font seuls exception.

Mais entre la souche et le tronc de l'arbre nutritif ou excitateur, on trouve constamment un cœur au moins, quelquefois deux, lorsque l'arbre nutritif a deux troncs. Ce cœur n'a, dans les *Céphalopodes*, que sa poche centrifuge, ou son ventricule, sans oreillette.

Dans les *Acéphales testacés*, chez lesquels les branchies sont disposées symétriquement, au nombre de deux de chaque côté, l'arbre nutritif commence par deux souches qui répondent aux branchies de chaque côté, et ces deux souches versent le sang dans deux poches centripètes ou dans deux oreillettes. Mais le plus souvent celles-ci se réunissent à une seule poche centrifuge, ou à un seul ventricule.

Les *arches*, parmi les *Acéphales*, et les *Brachiopodes* nous ont fourni un exemple remarquable d'une division complète de l'arbre nutritif, du moins dans la partie centrale, avec une oreillette et un ventricule pour chaque arbre.

Dans tous ces animaux il y a donc, au moins, deux arbres bien distincts, l'un nutritif et l'autre dépurateur,

dans lesquels le sang parcourt un cercle, en suivant toujours la même direction.

Dans les *Salpa* seulement, l'on dirait qu'il n'y a plus qu'un arbre, ayant dans sa partie centrale un cœur, dont l'impulsion agit alternativement, dans un sens ou dans un autre (p. 383 et 387).

C. Dans les trois classes supérieures du *Type des Articulés*, caractérisées d'ailleurs par leurs pieds articulés, les réservoirs du fluide nourricier peuvent se composer de vaisseaux, de canaux et de lacunes. En les étudiant successivement des crustacés supérieurs aux crustacés inférieurs, de ceux-ci aux arachnides pulmonées, des arachnides pulmonées aux arachnides trachéennes et aux insectes, on trouve que le système vasculaire devient de plus en plus incomplet dans ses deux arbres, et les lacunes de plus en plus étendues.

L'arbre nutritif, dans les *Crustacés*, est toujours le plus complet. Il a ses racines dans les branchies; elles y sont formées de canaux ou de vaisseaux bien évidents, qui ne se réunissent jamais en une seule souche; mais qui aboutissent au cœur séparément; aussi ce dernier organe est-il, dans ces animaux, sans poche centripète. Il ne consiste qu'en une seule poche centrifuge, dans laquelle les troncs multiples de l'arbre nutritif prennent naissance.

Il n'y a donc plus ici, ainsi qu'on a déjà pu le remarquer dans quelques mollusques, de tendance à l'unité, à la concentration, dans l'arbre nutritif.

Quant à l'arbre dépurateur, c'est celui qui a le plus de lacunes; elles existent surtout dans son origine périphérique. Ses branches sont complètes dans les bran-

chies, où elles se continuent avec les radicules de l'arbre nutritif.

Il n'y a jamais d'organe d'impulsion ou de cœur pulmonaire à leur origine.

Les lacunes augmentent dans les *Arachnides pulmonaires*, et semblent comprendre l'arbre dépurateur tout entier, et même les derniers ramuscules de l'arbre nutritif, qui paraît avoir encore ses racines dans les sacs pulmonaires.

Dans les *Arachnides trachéennes* et les *Insectes*, les racines de l'arbre nutritif manquent; cet arbre est réduit à un simple tronc, sans ramifications; et l'on ne trouve que quelques canaux dans la partie périphérique du corps (les ailes des insectes), tenant lieu de système capillaire, entre cet arbre nutritif si rudimentaire et les lacunes ou les grands réservoirs remplaçant l'arbre dépurateur du fluide nourricier.

Les arbres vasculaires plus ou moins incomplets des trois classes précédentes montrent, même dans leur état rudimentaire, ce plan de centralisation des réservoirs vasculaires des vertébrés et des mollusques, que nous avons signalé. Dans les *Annélides*, chez lesquelles les réservoirs du fluide nourricier sont de nouveau complétement vasculaires, ces réservoirs, ainsi que nous l'avons déjà fait remarquer, sont périphériques, c'est-à-dire qu'ils sont disposés plutôt vers la périphérie que vers l'axe du corps, plutôt pour un mouvement de circumvagation, parallèle à la surface de l'animal, que pour un mouvement de concentration vers l'axe du corps, ou de rayonnement et de dispersion vers la périphérie et les extrémités.

Les principaux vaisseaux sont des tiges nutritives,

disposées selon la longueur du corps, et dirigeant le principal torrent sanguin dans ce sens.

Elles ont des branches ou des racines subordonnées, transversales, qui vont respirer dans les branchies ou à la peau, et forment autant de petits cercles latéraux qu'il y a de branchies.

Il n'y a donc plus d'arbre dépurateur, dans cet arrangement, mais seulement des rameaux subordonnés, qui partent des tiges nutritives ou qui y reviennent.

D. Le type des *Zoophytes* nous a offert toutes les formes des réservoirs du fluide nourricier.

Dans les *Échinodermes*, et plus particulièrement dans l'ordre des *Pédicellés*, ces réservoirs sont vasculaires et encore très-compliqués, puisqu'ils se composent de deux systèmes distincts, l'un cutané et l'autre intestinal. Celui-ci est réparateur et dépurateur dans les *Holothuries* et peut être dans les *Oursins;* ses principaux vaisseaux y complètent une ligne circulaire. L'autre est disposé de manière que le fluide qui le remplit ne paraît y avoir qu'un mouvement de flux et de reflux; mais est-il à la fois locomoteur et respirateur dans les Astéries et les Oursins? Il est très-probable que ces deux systèmes communiquent l'un avec l'autre.

Dans les *Intestinaux cavitaires*, il n'y a plus que des rudiments de réservoirs vasculaires, tels sont les deux canaux des *ascarides*. Mais dans les *Parenchymateux*, le système vasculaire intestinal ou respirateur, quand il existe, se confond avec le sac alimentaire, et divise ses rameaux vers la surface du corps, pour être en même temps dépurateur et respirateur. Quelquefois il y a un système vasculaire périphérique dans ce but (les

Planaires). Mais il n'existe pour la nutrition que des cellules ou des lacunes.

Les *Acalephes* n'ont que des canaux dont les parois sont la substance même qui constitue leur organisme. Ces canaux sont réparateurs et respirateurs; ils reçoivent immédiatement le fluide nourricier non élaboré, lorsqu'il y a un sac ou un canal alimentaire, des parois de cet organe, et le portent à la surface du corps pour la respiration.

Ainsi, les premiers réservoirs vasculaires du fluide nourricier qui apparaissent dans l'organisme, ont pour usage de le recevoir de l'organe qui le forme, et de le soumettre à l'élément ambiant.

ARTICLE III.

MOUVEMENT DU FLUIDE NOURRICIER.

Le mouvement du fluide nourricier, dans ses réservoirs, est une des conditions de la vie générale et de sa vie propre. Ce mouvement sert à maintenir dans l'état normal la composition organique de ce fluide; il produit le mélange des nouvelles portions qui sont versées dans ses réservoirs, à mesure que la chylification les a *extraites* des substances alimentaires. Il est nécessaire à l'élaboration, c'est-à-dire à l'organisation du fluide nourricier, dont les parties consommées par la nutrition ou pour les sécrétions, sont ainsi remplacées par l'alimentation; dont les pertes, en un mot, sont ainsi réparées. Il est indispensable, dans la plupart des cas, pour échanger, par l'acte de la respiration, les principes qui altèrent sa composition contre ceux du fluide

ambiant respirable, qui doivent donner au fluide nourricier la propriété de vivifier tout l'organisme. Ce fluide se meut, se répand dans toutes les parties de cet organisme, pour produire, avec l'influence nerveuse, toute espèce d'activité vitale, de sensation, de mouvement, de sécrétion ou d'excrétion, de nutrition et de génération.

Les différentes directions qu'il suit dans son mouvement, ont conséquemment pour double but général, l'excitation vitale de tout l'organisme, et la nutrition; et pour but subordonné, de recueillir le chyle à mesure qu'il se forme, de le mélanger au fluide nourricier élaboré, et de le soumettre à l'action dépurative du fluide respirable.

Les arrangements de ses réservoirs, lorsqu'ils sont circonscrits, sont surtout le plus généralement en rapport avec le canal alimentaire, quand il existe, pour en recevoir le chyle; et avec l'organe de respiration lorsqu'il est localisé et qu'il n'est pas universel, comme dans les *insectes*, pour l'oxygénation du sang. Mais la nécessité de la dépuration du fluide nourricier, par la respiration, a bien des degrés, suivant les organismes, et suivant l'activité vitale qu'ils doivent fournir. Cette condition générale de la vie est loin d'avoir toujours la même importance ; dans les organismes supérieurs les plus actifs, la vie cesse dès que la respiration est arrêtée pendant un temps très-court. Dans les organismes moins élevés et moins actifs, la continuité de la respiration peut devenir moins essentielle. Il en résulte que la disposition des réservoirs du fluide nourricier, à l'égard de cette fonction dépurative, doit varier beaucoup d'après ces différentes nécessités, et servir à démontrer la liaison de

la durée de l'existence, non-seulement avec la quantité, mais encore avec la continuité de la respiration. Ces données sont des plus importantes de celles que fournit l'anatomie comparée à la physiologie, et même à l'histoire naturelle sytématique. Il faut d'ailleurs ne pas perdre de vue, dans l'appréciation de ces arrangements, en tant qu'ils sont en rapport avec le fluide ambiant et avec la respiration, que, outre l'organe chargé plus spécialement d'exercer la fonction de la respiration, d'autres organes mis en contact avec le fluide ambiant peuvent suppléer à cette fonction. La peau qui limite le corps dans l'espace, est l'organe de respiration le plus naturel ; ce peut être le seul ou le plus essentiel, ou seulement un moyen supplémentaire de cette fonction. Il est donc important d'étudier comment les réservoirs du fluide nourricier sont arrangés pour y diriger le chyle, ou le sang renouvelé par celui-ci. De même, le canal alimentaire qui forme le chyle est, sous un autre point de vue, l'organe de respiration le plus immédiat, comme premier réservoir du chyle ; mais, dans ce cas, il faut que le fluide ambiant pénètre dans la cavité viscérale qui renferme l'organe chylifique.

Nous montrerons en détail tous ces arrangements, supplémentaires ou essentiels, entre les réservoirs du fluide nourricier et la respiration, dans le volume suivant, où nous traiterons de cette fonction.

Dans ces quelques pages de résumé, *sur le mouvement du fluide nourricier*, nous cherchons à rappeler seulement les dispositions organiques qui indiquent les buts fonctionnels de ce mouvement, leurs degrés d'importance, et les causes qui le provoquent et qui le déter-

minent, dans un sens plutôt que dans un autre.

Les agents qui produisent et dirigent le mouvement du fluide nourricier dans ses différents réservoirs, tiennent au mécanisme de ceux-ci et à leurs propriétés physiques et vitales. Ils dépendent encore de causes étrangères à ces réservoirs, et qui agissent sur eux mécaniquement; telle est, entre autres, la compression des veines des membres par l'action musculaire, si puissante dans les animaux vertébrés, pour accélérer le retour du sang vers le cœur.

Dans un ouvrage d'anatomie, nous n'avions pas à nous occuper de tous les phénomènes de cette fonction si importante de la vie, que les physiologistes désignent sous le nom de circulation, et à chercher à les expliquer. Notre tâche était d'en faire connaître le mécanisme dans tous ses détails, autant qu'il peut être démontré par la science de l'organisation.

Ce mécanisme varie beaucoup suivant les types, et même suivant les classes, ainsi qu'on a pu en juger par les descriptions circonstanciées que nous en avons faites dans les quatre leçons précédentes, et par le résumé que nous venons d'écrire sur les réservoirs du fluide nourricier. Nous aurons peu de chose à ajouter à ce que nous avons dit, dans la troisième section de ces mêmes leçons, sur le mouvement de ce fluide et les agents qui le produisent.

A. *Dans les Vertébrés.*

Le chyle et la lymphe, ainsi que nous l'avons vu, ont leurs réservoirs particuliers, dans lesquels ces fluides ont un mouvement de translation et, sans doute, d'élaboration, depuis les réseaux d'origine de ces réservoirs,

jusqu'à leur terminaison dans l'arbre à sang noir. Les arbres lymphatiques ou chylifères, au nombre de deux principaux, sont incomplets ; ils n'ont ni tronc ni branches pour un mouvement centrifuge, et ne se composent que de la partie centripète d'un arbre vasculaire. Ils sont annexés dans les animaux *vertébrés*, les seuls qui en soient pourvus, à la souche ou aux principales racines de leur arbre dépurateur, et cette disposition importante met le mouvement de la lymphe et du chyle dans la dépendance de celui du sang. Nous avons vu combien la disposition générale du système lymphatique était propre à recueillir la lymphe dans toutes les parties du corps, ou le chyle dans le canal alimentaire.

Ce phénomène d'absorption est sans doute, en partie, l'effet de la porosité organique des parois vasculaires, qui permet l'imbibition ; mais la composition si constante du chyle et de la lymphe, qui sont formés, dans les circonstances normales, des mêmes éléments chimiques ou organiques, dans des proportions déterminées, oblige d'avoir recours encore, sinon pour expliquer, du moins pour indiquer la cause première du phénomène d'absorption, à des circonstances qui ne sont pour nous, jusqu'à présent, ni de l'anatomie démontrée, ni de la physique, ni de la chimie expliquées. Il y a là dans les différentes origines des lymphatiques ou chylifères, des arrangements organiques ou des propriétés vitales que nous ne pouvons apprécier que par leurs effets, en ce qu'elles permettent l'absorption de certains éléments et arrêtent celle d'autres éléments, dans les circonstances physiologiques ; de même que nous voyons, dans les ruminants, le bol alimentaire être arrêté dans la panse et le bonnet, jusqu'à ce que la ru-

mination l'ait assez élaboré pour lui permettre d'entrer dans le couloir qui doit le conduire dans le troisième estomac. La capillarité paraît être la première cause, la force d'impulsion *à tergo*, qui provoque le premier mouvement du chyle ou de la lymphe dans les ramuscules d'origine. Les vides qui se produisent dans le système sanguin par la consommation du sang, et qui se font sentir rapidement de proche en proche dans le système lymphatique, et provoquent le passage de la lymphe dans les veines, déterminent aussi son mouvement centripète dans tout le système, par une sorte d'attraction ou de succion (1).

Ce mouvement est d'ailleurs dirigé dans ce sens par l'existence des valvules. Mais il est loin d'être direct et de se faire par le chemin le plus court. Tantôt c'est un mouvement de dispersion et de séparation dans des plexus, qui ne sont que des ganglions déployés, ou dans des ganglions, qui sont des plexus pelotonnés. Tantôt c'est un mouvement de concentration et de composition dans les rameaux et dans les branches du système. L'un et l'autre alternent plus ou moins jusques aux souches principales, et contribuent singulièrement au mélange et à l'élaboration de la lymphe et du chyle.

On pourrait donc en conclure que cette élaboration est plus avancée, quand le chyle ou la lymphe rencon-

(1) Cet effet était indiqué par la diminution de la proportion des globules, que produisent les pertes de sang naturelles ou artificielles, qui appauvrissent le sang, pour me servir d'une expression vulgaire. Mais son action rapide a été démontrée dans les expériences de MM. *Prevost* et *Dumas*, déjà cités, p. 492. Elles leur ont appris que des saignées, faites à quelques minutes d'intervalles, donnent un sang de moins en moins riche en globules, par l'absorption rapide de la lymphe. (*Examen du sang*, etc. *Bibl. universelle de Genève*, 8me série, t. XVII et XVIII, 1821.)

trent beaucoup de plexus ou de ganglions dans leur marche, depuis les radicules qui en ont absorbé les molécules, jusqu'à leur souche. L'imperfection apparente que montrerait, à cet égard, le système lymphatique des oiseaux, qui manque à peu près de ganglions et qui ne me paraît pas avoir assez de plexus, en compensation, est suppléée peut-être par une respiration plus complète, laquelle produit aussi une élaboration du fluide nourricier.

C'est sans doute pour faciliter cette élaboration plus parfaite, que le trajet des lymphatiques est plus long, qu'ils ne vont pas s'ouvrir généralement dans les veines les plus prochaines, et qu'ils se dirigent, par un détour plus ou moins grand, vers les veines jugulaires ou axillaires.

Pour les chylifères nous avons cru en trouver encore la raison dans la nécessité d'éviter la veine porte, dont le sang est déjà surchargé d'éléments qui ont besoin de l'élaboration du foie (voyez ce que nous en avons dit, p. 67 de ce volume). Les nombreuses divisions, les communications fréquentes entre les vaisseaux chylifères ou lymphatiques, servent encore à multiplier les voies par lesquelles le chyle ou la lymphe peuvent se diriger vers leur souche terminale, et à suppléer à celle qui serait fermée, par celles qui restent ouvertes.

Il est bien remarquable que, dans les trois derniers ordres de la classe des reptiles seulement, il existe des cœurs lymphatiques, pelviens et même scapulaires (voyez la page 85 de ce volume); ce sont, à la vérité, des cœurs incomplets, sans péricarde, et n'ayant qu'une cavité, qu'il faut considérer comme la dilatation contractile des petites souches lymphatiques qui s'y ter-

minent ; ces poches répondent à l'oreillette ou à la poche veineuse des cœurs du système sanguin. Elles détournent une partie de la lymphe des extrémités postérieures et du bassin (les cœurs pelviens), pour la verser activement dans les veines crurales, qui font partie du système veineux affluent du rein. Mais comment se fait-il que ce sang veineux, surchargé de lymphe et qui doit se diviser dans les reins, comme celui de la veine porte dans le foie, serve, du moins dans les *Sauriens* et les *Ophidiens*, à la sécrétion d'une urine solide, à peu près dépourvue de parties aqueuses, et composée presque exclusivement d'acide urique ?

Dans les *Mammifères*, les *Oiseaux* et les *Poissons*, le sang noir et le sang rouge se trouvent bien séparés dans l'*arbre dépurateur*, composé des veines du corps qui en forment la souche et de l'artère pulmonaire, et dans l'*arbre nutritif*, formé par les veines pulmonaires et par l'aorte. Dans chacun de ces arbres le mouvement du sang est un mouvement de concentration, et jusqu'à un certain point de mélange, des racines jusqu'à la souche ; puis un mouvement de dispersion, ou de diffluence, du tronc jusqu'aux rameaux.

Les derniers ramuscules de l'arbre dépurateur forment dans les poumons un réseau très-fin, duquel naissent les premières radicules de l'arbre nutritif.

De même, les derniers ramuscules de celui-ci aboutissent dans le réseau des capillaires de toutes les parties du corps, d'où naissent les premières radicules de l'arbre dépurateur. On conçoit que ce système des capillaires du corps peut avoir quelques-unes de ses mailles composées de vaisseaux tellement ténus, que leur canal ne peut être traversé

par les globules sanguins, mais seulement par la partie plastique du sang. On comprend, en même temps, que c'est dans ce système capillaire qu'a lieu le changement du sang rouge en sang noir, et le retour de celui-ci vers le cœur; les ramuscules de ses mailles principales doivent donc conserver, comme ceux des poumons, un diamètre assez grand pour rester perméables aux globules sanguins. C'est par l'intermédiaire de ce double système capillaire, dans lequel les artères et les veines se confondent, que s'opère le retour du sang de l'arbre dépurateur dans l'arbre nutritif, ou celui de l'arbre nutritif dans l'arbre dépurateur. C'est par son intermédiaire que ces deux arbres se continuent, et complètent un seul cercle, et non deux cercles, ainsi qu'on a l'habitude de le dire, en décrivant, chez l'homme, la circulation du sang.

Les *Vertébrés* se distinguent des autres types, par le développement plus général, plus complet de ces systèmes capillaires intermédiaires, et par l'existence du système lymphatique, qui limitent davantage la quantité de fluide nourricier, épanchée chez les autres types moins parfaits dans des canaux ou dans des réservoirs sans parois propres.

Les deux arbres sanguins, nutritif et dépurateur, des *Vertébrés*, les deux systèmes capillaires intermédiaires qui les réunissent, et le système des vaisseaux lymphatique et chylifères, forment donc un ensemble très-compliqué de réservoirs vasculaires, un système de vaisseaux clos, plus développé et plus complet que dans aucun autre embranchement, renfermant tout le fluide nourricier et ne le répandant au dehors que par sécrétion. Il en résulte que

le mouvement de ce fluide, dans toutes les parties de ses réservoirs compliqués, influe plus ou moins sur l'ensemble, et que toutes les causes qui agissent directement sur l'un ou l'autre de ces réservoirs, ont une action indirecte, prochaine ou éloignée, sur tous les autres. Nous en avons déjà cité un exemple remarquable, en montrant qu'un vide produit dans le système sanguin veineux par une saignée, détermine presque immédiatement un afflux de la lymphe dans les veines sanguines, et par suite un mouvement centripète accéléré dans tout le système lymphatique. Il nous reste à analyser rapidement ces différentes causes. Nous avons même déjà indiqué, dans la première partie de ce paragraphe, celles qui produisent le mouvement de la lymphe.

Dans les animaux *Vertébrés*, l'agent principal du mouvement du sang est sans doute le cœur, ce muscle creux, placé dans chacun des arbres sanguins, dépurateur et nutritif, entre la souche et le tronc; ou qui n'existe que dans le premier de ces arbres.

Cette position en fait un organe admirable d'impulsion, pour le sang que le cœur verse dans le tronc de l'arbre, et d'attraction dans ses cavités, pour le sang contenu dans la souche de ce même arbre. Sa structure en détermine toujours la direction dans ce sens, et lorsqu'elle comprend des ouvertures qui permettent aux deux arbres de communiquer, le cœur devient encore, comme dans les *reptiles*, un organe de mixtion du sang noir et du sang rouge.

Un cœur complet est essentiellement composé de deux poches, dont les parois ont une épaisseur proportionnée à l'énergie de contraction qu'elles doivent avoir; l'une est une dilatation terminale ou l'aboutissant de la

souche veineuse, l'autre est l'origine du tronc artériel.

Mais ces deux poches n'existent pas toujours ; nous avons vu la poche artérielle manquer dans les cœurs lymphatiques. Nous verrons des cœurs accessoires ou des organes d'impulsion du sang, plus actifs que les vaisseaux, tenir lieu de l'une ou de l'autre de ces poches, dans la classe des poissons. Je ne parle pas, en ce moment, des autres types, où je ferai remarquer, plus loin, des différences très-grandes à cet égard.

Dans les *vertébrés à sang chaud*, le cœur nutritif est le principal ; sa structure, que nous avons exposée en détail, le montre clairement, et semble prouver que le cœur dépurateur n'en est qu'un annexe. Ces deux cœurs ne sont qu'engeancés superficiellement l'un dans l'autre, de manière à donner de l'ensemble, de la simultanéité dans l'action de leurs cavités correspondantes. Mais les deux poches d'un même cœur restent bien séparées de celles de l'autre, et le sang noir, ou le sang rouge dont elles déterminent le mouvement, ne peuvent se mêler dans cette partie centrale des deux arbres sanguins.

Chaque poche, en se contractant avec une énergie proportionnée à la quantité de fibres musculaires qui entrent dans la composition de ses parois, donne au sang qu'elle renferme une impulsion qui le fait avancer dans la partie centrifuge de l'arbre sanguin, et en se relâchant, produit un vide qui attire dans la même direction le sang de la partie centripète du même arbre.

Ces deux actions impulsive et attractive, paraissent agir dans toute l'étendue des deux arbres, et combinent leurs forces dans le système capillaire intermédiaire.

Dans les *poissons*, le cœur unique est composé d'une poche veineuse et d'une poche artérielle, placées à la

suite l'une de l'autre ; ce cœur est situé entre la souche et le tronc de l'arbre dépurateur ; l'arbre nutritif en manque. Il en résulte que son action, qui dirige le sang immédiatement dans les branchies, se prolonge, à travers leur système capillaire, dans toute l'étendue de l'arbre nutritif, jusque dans le système capillaire du corps ; ici l'action attractive de la poche veineuse doit encore seconder l'action impulsive des deux poches artérielles qui se suivent. Ce cœur unique est donc essentiellement branchial, et par sa position, et par son action première ; mais il est encore, et secondairement, nutritif ou aortique. Ce double emploi explique son organisation particulière, et l'existence du bulbe, cette seconde poche artérielle, placée au devant du ventricule proprement dit, et formant l'origine de l'artère pulmonaire.

Dans les *mammifères*, les *oiseaux* et les *poissons*, le cœur est un organe de mouvement et de direction du fluide nourricier.

Dans les *reptiles*, cet organe a de plus pour effet, de mélanger le sang de l'arbre nutritif avec celui de l'arbre dépurateur, ou réciproquement.

Ce mélange a lieu, non pas dans les poches veineuses, dont les deux cavités restent toujours séparées, mais dans les poches artérielles, qui n'ont que des cloisons incomplètes, ou qui ne montrent qu'une seule cavité.

Les deux oreillettes ou les deux poches veineuses conservent, dans cette classe, leur action attractive sur le sang contenu dans les souches des arbres respirateur et nutritif, et communiquent leur force impulsive au sang contenu dans l'unique poche artérielle. Celle-ci peut être une fusion complète des deux poches

artérielles des vertébrés à sang chaud en une seule; c'est ce qui a lieu dans les Batraciens.

Leur cœur chasse le sang dans un tronc artériel unique, qui est lui-même une fusion du tronc dépurateur et du tronc nutritif; on y remarque un renflement musculo-tendineux, reste de la circulation branchiale de ces animaux dans leur premier état. La poche artérielle du cœur des Batraciens est donc l'agent commun et principal d'impulsion de tout mouvement centrifuge du sang dans ces animaux.

Dans les *Chéloniens*, l'organisation du cœur est plus compliquée, d'abord par les trois artères qui y prennent leur embouchure, et qui sont l'aorte droite, l'aorte gauche ou le canal artériel, et l'artère pulmonaire; ensuite, parce que cette dernière artère a son embouchure dans un sinus assez distinct; enfin, parce que les parois du cœur sont par leur structure celluleuse, arrangées évidemment pour la mixtion des deux sangs.

Cependant, relativement à son action, les effets produits par la structure du cœur doivent être semblables. Les deux oreillettes ont de même un mouvement d'attraction sur le sang de leurs souches correspondantes, et un mouvement d'impulsion sur celui de la poche artérielle. Celle-ci a une action sur tout le sang contenu dans les deux arbres nutritif et dépurateur, et sur le canal artériel ou l'aorte gauche, qui n'est au fond qu'une anastomose entre ces deux arbres, pàr l'intermédiaire du cœur.

Dans les *Sauriens* et les *Ophidiens*, le cœur est de même arrangé pour être à la fois un organe d'impulsion et d'attraction, de direction et de mélange. Seu-

lement il a conservé. plus que dans les Batraciens et les Chéloniens, des traces de l'organisation des deux cœurs des vertébrés à sang chaud.

Le canal artériel y prend toujours une partie du sang et le détourne des poumons. Des cloisons incomplètes montrent que les poches artérielles ont été réunies et fondues, en partie, l'une dans l'autre. Leur action impulsive agit à la fois sur l'aorte, le canal artériel et l'artère pulmonaire, et leur action attractive sur les deux poches veineuses. Celles-ci ont de même une action commune impulsive sur tout le sang de la poche artérielle, en y versant simultanément, dans l'instant de leur contraction, celui qu'elles renferment. Mais leur action attractive se propage séparément sur chaque souche veineuse, jusqu'aux deux systèmes capillaires intermédiaires du corps et des poumons.

Les *Crocodiliens* nous ont offert dans la structure de leur cœur, dont la forme large et arrondie, ou ovale et pointue, distingue d'ailleurs les genres de cette famille, un caractère d'organisation exceptionnelle que nous avons fait connaître les premiers dans l'édition précédente de cet ouvrage. C'est une loge gauche séparée de la droite par une cloison complète, et dans laquelle l'aorte vient puiser tout le sang qu'y verse l'oreillette du même côté. Ici l'arbre nutritif et l'arbre dépurateur seraient de nouveau séparés, s'il n'y avait pas un canal artériel, qui détourne vers les viscères de la digestion et l'aorte abdominale, une partie du sang qui n'a pas respiré, en le prenant dans la loge droite du cœur. Mais le sang qui va au cou, à la tête et aux extrémités antérieures, est du sang rouge sans mélange, sauf par une communication percée à la naissance des

deux aortes, que je crois, à la vérité, temporaire et devoir se fermer avec l'âge, comme un trou de Botal tardif.

Les trois classes supérieures des vertébrés n'ont pas d'autre agent principal d'impulsion et de direction que leurs cœurs nutritif et dépurateur, placés entre la souche et le tronc de chacun des deux arbres vasculaires, que nous distinguons par ces mêmes dénominations.

Mais dans la classe des *poissons* nous avons fait connaître plusieurs autres agents secondaires, analogues, pour leur structure musculaire et leur effet, au cœur principal.

Ce sont les deux bulbes symétriques que nous avons découverts dans la *chimère arctique*, et qui entourent comme deux anneaux les artères innominées de ce poisson (1).

Ils renforcent le mouvement du sang dans cette partie de l'arbre nutritif qui porte le fluide nourricier à la tête et aux nageoires pectorales; tandis que le bulbe branchial manque dans ces mêmes poissons.

L'*anguille* a un autre agent d'impulsion et d'attraction dans la partie périphérique des deux arbres dépurateur et respirateur, à l'extrémité de la queue. On en doit la connaissance à M. *Maschal-Hall*.

J'ai déjà parlé d'un autre agent d'impulsion, devant tenir lieu de cœur accessoire, qui se voit dans le système de la veine porte de plusieurs *sélaciens* (2); c'est un tronc mésentérique intérieur, dont les parois sont très-épaisses

---

(1) *Sur deux bulbes artériels faisant les fonctions de cœurs accessoires*, etc. *Note lue à l'Académie des Sciences*, le 21 septembre 1837. *Annales des Sciences Naturelles*, 2me série, t. VIII, pl. 3, f. 1-2.

(2) Page 270 et 512 de ce volume et *Annales des Sciences naturelles*, 2me série, t. III, pl. 10 et 11, A.

et très-musculeuses, et qui se continue dans le tronc de la veine porte.

L'étude de la circulation du sang dans les poissons avait appris depuis long-temps que l'action du cœur, sur le mouvement du sang, peut se propager au-delà du système capillaire des branchies, dans tout le système artériel du corps ; puisqu'il n'y a pas ici de cœur aortique, et que l'aorte peut avoir ses parois soudées, en totalité ou en partie, aux parois d'un canal ou d'un demi-canal osseux creusé sous la colonne vertébrale (p. 354 et 358 de ce vol.).

Cette observation montre évidemment que la force impulsive et attractive du cœur est la cause principale de la circulation du sang, et qu'elle peut suppléer la plupart des autres.

M. *Poiseuille* l'a démontré par des expériences ingénieuses dans lesquelles il est parvenu, jusqu'à un certain point, à mesurer la force du cœur par le degré de pression que le sang, mis en mouvement par cet organe, exerce contre les parois artérielles (1).

Après l'action du cœur, la cause principale du mouvement du sang, non-seulement dans les artères, mais dans le réseau des capillaires et dans les veines, est sans doute l'élasticité des artères.

Les parois artérielles contre lesquelles le sang, poussé par la contraction du cœur, a produit une pression plus ou moins forte qui les a dilatées, tendent, par l'effet de leur élasticité, à revenir sur elles-mêmes, aussitôt que cette pression diminue par le relâchement du ventricule. Cette force des artères, alternant avec celle du

---

(1) *Recherches sur la force du cœur*. Paris, 1828, Baillière.

cœur, imprime au sang un mouvement continu, mais saccadé dans toutes les parties du système artériel, où l'impulsion du cœur sur le sang se conserve assez forte (1).

Cependant, nous ne pensons pas que l'élasticité de parois artérielles soit la seule cause de leur réaction sur l'onde sanguine qui les a dilatées ; elles sont aussi irritables, et la quantité de nerfs qu'elles reçoivent indiquerait assez, au besoin, qu'elles doivent encore se contracter par suite de cette propriété vitale.

L'élasticité paraît prédominer dans les gros troncs ; l'irritabilité dans les petites artères.

Cependant d'habiles expérimentateurs ne voient encore ici, et dans tout le système capillaire, qu'une force morte ; ils pensent que le mouvement du sang se continue dans les systèmes capillaires intermédiaires, uniquement par suite de leur élasticité (2).

Ainsi que l'observe M. Cuvier (p. 355 de ce vol.), l'irritabilité artérielle est le premier agent de la circulation dans les *sangsues*, les *néréides*, etc. Il me semble que l'on peut très-bien en conclure, que cette propriété vitale n'est pas étrangère au mouvement du sang, dans les petites artères des animaux vertébrés.

Le mouvement du sang dans les veines a pour cause principale l'action du cœur, qui est à la fois impulsive par la contraction des ventricules, et attractive par la dilatation et le vide qui se fait dans les oreillettes.

---

(1) Voir à ce sujet les leçons de M. *Magendie*, faites au collége de France, *Sur les phénomènes de la vie*, t. I-IV.

(2) M. Magendie, ouv. cité ; et *Recherches sur les causes du mouvement du sang dans les vaisseaux capillaires* ; par M. le docteur Poiseuille. *Annales des Sciences nat.*, 2me série, t. V, *Zoologie*, p. 111. Paris, 1836.

Les contractions actives et passives des artères correspondantes, et des capillaires intermédiaires, doivent contribuer à ce mouvement. Il est encore déterminé puissamment par les compressions qu'exercent sur les veines les téguments, les aponévroses, et surtout les muscles.

Enfin nous devons citer, comme cause accessoire de ce mouvement, la pression atmosphérique, et surtout le vide qui se fait dans la poitrine pendant l'inspiration, et qui provoque le retour du sang dans les grosses veines en déterminant leur dilatation sous une moindre pression (1).

Quant à la direction centripète, elle est déterminée par la structure des veines qui comprend des valvules ou des soupapes, dont la disposition arrête le reflux du sang vers l'origine de ces vaisseaux, et permet sa marche progressive vers la souche.

B. *Dans les Mollusques.*

Nous avons suffisamment indiqué, dans l'article II de ce résumé, et M. Cuvier, pag. 386 de ce volume, le mécanisme de la circulation du sang dans les *Mollusques.* Il nous resterait à nous prononcer sur le système aquifère que *Poli* et M. *Delle-Chiaje* (2) leur attribuent, si nous ne trouvions plus à propos d'en parler au sujet des organes de la respiration.

(1) *Recherches sur les causes du mouvement du sang dans les veines*, par M. D. Barry. Paris, 1826. Celles de M. le docteur *Poisenille*, Mémoire lu à l'Institut le 27 septembre 1830. Et la Thèse ayant pour titre : *Des Lois du mouvement des liquides dans les canaux*, etc., par M. Maissiat D. M. P. agrégé à la Faculté de Médecine de Paris, p. 41-52. Paris, 1839. Je cite ce dernier travail pour les observations critiques qu'il renferme.

(2) *Descrizione di un nuovo apparato di canali aquosi scoperto negli animali invertebrati marini delle due Sicilie.* Napoli, 1825.



Nous rappellerons encore ici ces parties centrales de l'arbre dépurateur qui, dans les *aplysies*, sont percées d'ouvertures très-sensibles dans la portion qui traverse la cavité viscérale, ouvertures qui permettent l'absorption par le tronc ou la souche de l'arbre nutritif.

Cependant, on peut dire que, dans ce type, le système vasculaire sanguin est complet ; que les deux arbres nutritif et dépurateur sont liés par un réseau capillaire, et que le fluide nourricier ne s'épanche point dans des lacunes ; il reste enfermé et circule dans l'ensemble de ses réservoirs, qui forment encore ici un système de vaisseaux clos.

L'agent principal de ce mouvement est sans doute le cœur nutritif.

Il est remarquable de le voir se partager, dans les *Céphalopodes à deux branchies*, en un cœur nutritif et en deux cœurs dépurateurs ; de telle sorte que le premier ne consiste que dans la poche artérielle (le ventricule), et que les derniers ne répondent qu'à la poche veineuse (l'oreillette). Nous avons même vu ces poches veineuses branchiales disparaître dans les *Céphalopodes à quatre branchies*. Cette analyse et cette détermination des cœurs incomplets des *Céphalopodes*, rendent, il nous le semble du moins, les différences que nous venons d'indiquer moins importantes.

Dans les *Ptéropodes*, les *Gastéropodes*, les *Bivalves*, les *Brachiopodes*, le cœur est toujours complet, et lorsqu'il y a deux oreillettes pour un seul ventricule, ou même deux cœurs complets, comme dans les *arches*, etc., cela tient à la disposition des branchies, qui sont symétriques, et à d'autres circonstances de forme ; mais

le résultat physiologique n'est pas changé, les poches artérielles répondent à une aorte de chaque côté, bifurquée à son origine, et dont les branches correspondantes se réunissent pour former une aorte antérieure et une aorte postérieure. Cette bifurcation des aortes rappelle celle de l'aorte unique, dans les premiers jours de l'incubation du poulet (1).

Ce que nous avons dit du cœur des *Salpa* qui chasse alternativement le sang dans deux vaisseaux opposés, faisant successivement les fonctions d'artère et de veine, fera sentir combien ces singuliers animaux ont besoin d'être encore étudiés sous ce rapport. Nous verrons que leur mode de génération n'est pas moins extraordinaire.

Dans les *Ascidies*, il semblerait que l'organe central d'impulsion et de direction, ou le cœur, est remplacé par la contractilité de l'aorte; il est du moins évident qu'il a pris, dans cette famille, une forme vasculaire. Nous avons vu une fusion analogue dans plusieurs ordres de la classe des crustacés.

C. *Dans les Animaux Articulés.*

Il faut encore séparer, dans nos considérations sur le mouvement du sang et ses agents, comme dans celles de ses réservoirs, les trois classes des *Articulés à pieds articulés*, de la classe des *Annelides*.

Dans les trois premières classes, le système capillaire intermédiaire du corps, celui qui existe entre les ramuscules de l'arbre nutritif et l'origine de l'arbre

(1) Mémoire cité de MM. Prevost et Dumas.

respirateur, manque; et cette lacune peut s'étendre successivement à tout l'arbre dépurateur, et à toutes les branches de l'arbre nutritif dont il ne subsiste que la partie centrale. Cependant le fluide nourricier se meut dans ces lacunes en formant des courants qui paraissent avoir une direction constante, et dont la cause impulsive ou attractive tient sans doute : 1° aux parois des grandes lacunes qui les renferment; 2° aux particules de ce fluide qui sortent de sa masse pour la nutrition, ou que l'alimentation y verse; 3° à l'attraction et à l'impulsion du cœur, ou du vaisseau dorsal; 4° à des causes enfin qui dépendent d'agents physiques agissant sur les globules du sang, et dont nous ne pouvons encore déterminer la nature.

Ici le jeu de l'organisme, et la continuation de l'existence, ne paraissent pas liés d'une manière aussi intime avec la proportion et le mouvement du fluide nourricier. Du moins lorsque la dépuration de ce fluide, lorsque son animation, si je puis m'exprimer ainsi, par le fluide ambiant, peut avoir lieu, comme dans les *Insectes*, dans toutes les parties du corps, au moyen des trachées; le mouvement du sang n'est plus nécessaire pour ce but essentiel. Il n'existe que pour le mélange des molécules nouvelles aux molécules anciennes, et pour la nutrition. Aussi ce mouvement est-il assez irrégulier et intermittent. On peut en juger par les pulsations du vaisseau dorsal, qui en est l'agent principal, lesquelles ne sont ni continues, ni régulières (p. 441), à toutes les époques de la vie de l'insecte (1).

(1) Cette irrégularité avait été observée par *Malpighi*. M. *Hérold* (*Recherches physiologiques sur le vaisseau dorsal des Insectes*. Marburg, 1823) a compté



Cette circulation du fluide nourricier, constatée dans un assez grand nombre d'insectes, se compose, en grande partie, de courants qui se manifestent dans la grande cavité viscérale des larves, ou dans l'abdomen des insectes parfaits.

Ainsi que nous l'avons dit (p. 446), le sang versé dans la tête par l'extrémité de l'aorte, continuation du vaisseau dorsal, en revient de chaque côté, en formant deux courants réguliers d'avant en arrière; il se répand dans les canaux que renferment les nervures des ailes, et reprend ensuite son chemin d'arrière en avant dans les deux courants latéraux du thorax et de l'abdomen. Il en est de même de celui qui pénètre dans les pattes et qui en revient; on voit encore confluer dans ces mêmes courants abdominaux, le sang qui a parcouru les filets qui terminent dans quelques cas les derniers anneaux du ventre. Ces deux courants finissent par aboutir à l'extrémité postérieure du vaisseau dorsal, et s'introduisent par les ouvertures latérales qui y sont percées. Les contractions de ce vaisseau et ses valvules le font avancer de nouveau de l'extrémité postérieure du corps jusque dans la tête.

Ces contractions (1) ont lieu successivement dans chaque chambre du vaisseau dorsal, qui verse dans la

---

30-40 pulsations par minute, sous l'influence d'une température de 16-20° R. Dans le *ver à soie*, il n'y en avait plus que de 6-8, sous une température de 10°-12°.

(1) Elles sont tellement fortes dans la larve de *corethra plumicornis*, que les parois internes du vaisseau dorsal doivent se toucher. Il y a huit chambres dans ce vaisseau. La dernière semble avoir son ouverture en arrière, à l'extrémité du cœur; les autres sur les côtés, près de la jonction des chambres. (M. R. *Wagner*, *Mémoire sur les globules du sang*, etc. Archives de J. Müller pour 1835, p. 312, et pl. v, f. 14 et 15.)

suivante le fluide qu'elle contenait; elles se succèdent régulièrement et avec rapidité d'arrière en avant, de manière à donner à tout le vaisseau l'apparence d'un mouvement ondulatoire. Les valvules qui sont à l'entrée de leurs ouvertures latérales, empêchent le sang qui a pénétré dans chaque chambre de refluer dans l'abdomen. Celles qui séparent la chambre précédente de la suivante arrêtent le mouvement du sang en arrière; ce fluide est ainsi forcé de se diriger en avant (1).

Le mouvement du fluide nourricier des *Insectes*, dans des courants réguliers, qui ne sont nullement circonscrits par des parois vasculaires, est donc un fait bien constaté. Sans doute ce mouvement, ce transport du sang d'une partie de l'organisme dans l'autre, n'était pas nécessaire pour son oxigénation, ainsi que l'avait pensé M. Cuvier; l'air atmosphérique pénétrant par tout le corps au moyen des trachées.

Aussi ne paraît-il ni aussi constant, ni aussi général que s'il avait eu pour cause cette première nécessité de l'excitation vitale.

Mais il devait servir à opérer un mélange plus complet des molécules nouvelles avec les molécules anciennes et à leur élaboration; il était encore nécessaire pour faire rentrer dans la circulation ou dans la masse du fluide nourricier en usage, et pour élaborer les molécules du corps graisseux, ou du fluide nourricier en réserve.

---

(1) L'existence de ces valvules et l'observation des contractions successives des chambres du vaisseau dorsal, jointe à celle des courants du fluide nourricier, démontrent indubitablement que ce vaisseau a l'emploi d'un cœur, et lève les difficultés que M. Marcel de Serres trouvait à lui attribuer cet usage (*Sur les usages du vaisseau dorsal*, *Mém. du Muséum*, t. IV, p. 183).

De même que dans les plantes, la sève ascendante se charge de la fécule qu'elle rencontre dans son mouvement d'ascension.

Les *Annelides*, ainsi que nous l'avons dit, ont un système vasculaire complet, dans lequel le mouvement particulier du fluide nourricier, pour sa dépuration par la respiration, est plus ou moins subordonné à son mouvement général pour la nutrition.

La plupart des animaux de cette classe nous offrent d'ailleurs la preuve, ainsi que l'a remarqué depuis longtemps M. Cuvier, que le mouvement circulatoire du sang est possible uniquement par la contractilité des vaisseaux, et sans le secours d'un cœur ou d'un agent particulier de ce mouvement, bien distinct par sa structure et par sa forme, des principaux troncs vasculaires.

Nous avons vu dans les classes des articulés, à pieds articulés, que les *squilles*, les *limules*, etc., parmi les crustacés, les *Arachnides* et les *Insectes*, ont un cœur plus ou moins allongé et même en forme de tube ou de vaisseau. Cette organisation montre qu'une forme ramassée n'est pas nécessaire pour caractériser un cœur, et que la partie essentielle de la structure de cet agent d'impulsion du fluide nourricier, est celle qui donne à ses parois la faculté contractile.

Cette faculté a été observée dans des parties très-différentes du système vasculaire des *Annelides*, suivant les ordres, les familles, ou même les genres.

Dans les *térébelles*, parmi les *Tubicoles*, c'est un gros tronc médian-dorsal qui règne le long du pharynx, et qui montre des contractions irrégulières; elles ont pour effet de chasser le sang dans les branchies par les prin-

cipales branches latérales de ce vaisseau, et dans une branche médiane qui se divise dans les lèvres (1).

Les *branchies*, par leurs contractions et leurs dilatations alternatives, comme la cavité thoracique dans les animaux supérieurs, mais plus directement, deviennent aussi des organes d'impulsion du sang, en le chassant de leurs vaisseaux efférents dans leur tronc abdominal; mais aussi en le refoulant dans leurs vaisseaux afférents et leur tronc dorsal.

Dans les *Hermelles*, ce dernier moyen d'impulsion et de mélange du sang n'existe pas (1); ce sont uniquement les troncs longitudinaux médians qui, par leurs contractions, produisent la circulation du sang.

Parmi les *Dorsibranches*, M. *Cuvier* avait observé depuis long-temps, dans l'*Arénicole*, une double poche contractile, origine et aboutissant, tout à la fois, des principaux troncs vasculaires.

Il avait de même exprimé que les branchies se resserrent et se déploient alternativement, se colorent par le sang qui s'y rend, et se décolorent dans leur affaissement (leur contraction), lorsque ce sang en est expulsé; ce qui doit produire un flux et reflux dans leurs vaisseaux afférents et efférents.

Dans l'*Eunice sanguine* il y a, comme dans les *Térébelles*, un gros tronc contractile sus-pharyngien; mais l'action impulsive du sang vient encore des branches latérales qui se détachent successivement du tronc médian-abdominal; et comme un des rameaux de ces branches contractiles appartient aux branchies, on

---

(1) Cuvier, art. *Amphitrite* du *Dict. des Sc. Nat.*, t. 2, p. 81, et *Milne-Edwards*, circulation des Annélides, *Annales des Sc. Nat.*, t. x, p. 200. — (2) Ibid., p. 208.

peut dire qu'elles font, en partie, les fonctions de cœurs pulmonaires. On peut en compter plusieurs centaines (1).

Dans la *Néréide messagère*, les mêmes branches latérales qui proviennent du tronc médian-abdominal, et qui ont de même pour fonctions de distribuer le sang à la peau, aux branchies, aux pieds, etc., ont aussi des pulsations marquées, sans présenter cependant de renflement bulbiforme.

On voit d'ailleurs à travers des parties transparentes et incolores du corps de cet *Annelide*, le sang d'un rouge vermeil dessiner admirablement les vaisseaux ; leur tronc dorsal médian longitudinal se contracte par ondulations successives et régulières qui dirigent le fluide nourricier d'arrière en avant (2).

C'est généralement la marche observée dans la circulation périphérique du sang des animaux de cette classe. Le principal torrent de ce fluide se meut dans le tronc dorsal d'arrière en avant, et d'avant en arrière dans le tronc abdominal.

Ce courant principal a donc une direction longitudinale ; mais les branches des troncs longitudinaux qui le renferment, s'en détachant à angle droit, dans une direction transversale, le sang y forme un nombre de cercles secondaires, ayant la même direction transversale, qui correspondent aux anneaux du corps.

Nous venons de voir que la première cause de ce

---

(1) Ibid., p. 207. — (2) *Recherches pour servir à la physiologie comparée du sang*, par R. *Wagner*. Léipsig, 1833, p. 53 et suiv. Et M. de Blainville, article *Vers* du *Dict. des Sc. Nat.*, t. LVII, p. 406.

mouvement est la contractilité des principaux troncs, celle des renflements placés dans leur trajet, ou dans leurs branches latérales, et même la contractilité de celles-ci.

La position de ces principaux vaisseaux sous le derme, ou sur le canal alimentaire, fait encore que l'action des muscles sous-cutanés, ou les mouvements du canal alimentaire, doivent beaucoup contribuer, comme cause externe, au mouvement du sang.

D. *Dans les Zoophytes.*

Le mouvement du fluide nourricier, dans ses réservoirs, n'a d'agent particulier, indépendant des contractions de l'animal ou de ses parties, que dans les *Echinodermes.*

Dans les autres classes, ces réservoirs ne sont guères que des lacunes ou des canaux adhérents au parenchyme qui constitue la masse générale. Les vaisseaux, quand ils existent, paraissent adhérer de même à ce parenchyme, et n'ont point d'organe d'impulsion. Il en résulte que les mouvements du fluide nourricier, ainsi que sa direction dans un sens ou dans un autre, dépendent beaucoup des contractions partielles ou générales de tout l'organisme.

Il n'y a plus ici de véritable circulation; mais plutôt un mouvement de flux et de reflux, qui produit alternativement l'absorbtion et l'exhalation aux deux extrémités de l'arbre vasculaire, lequel est plutôt dépurateur que nutritif. Ses racines commencent dans le sac ou le canal alimentaire, quelquefois aussi dans les nombreuses divisions du pédicule central (les *Rhizos-*

tômes, etc), et ses branches terminent à la surface du corps ou de l'ombrelle.

Ces exemples semblent prouver que les réservoirs vasculaires du sang ont pour premier usage de le contenir dans certaines limites pour le diriger vers le fluide respirable, et que ce but est la première nécessité de son mouvement.

Après cette dépuration, cette animation essentielle à la vie de tout organisme, le fluide nourricier n'a plus besoin d'être contenu dans des réservoirs circonscrits ; il peut filtrer et se répandre dans les lacunes, les mailles, les cellules de toutes les parties, pour l'excitation normale de leurs fonctions, et pour leur nutrition.]

FIN DU TOME SIXIÈME.

TABLE
DES MATIÈRES
CONTENUES DANS CE SIXIÈME VOLUME.

PARTIE I.

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

PREMIER ERRATA

DU TOME SIXIÈME.

Page 10, ligne 7, étaient, *lisez* : sont
id., 8, étaient, *lisez* : sont
18, 15, qu'il, *lisez* : qu'ils
20, 18, c'étaient, *lisez* : ce sont
21, dernière ligne de la note 2, t. XXVII, *lisez* : t. XVII
28, 16, 1,029 à 1,029, *lisez* : 1027 à 1029
30, 18, la poule, *lisez* : le poulet
33, 35, 37, 39, 41, *lisez*, pour le titre courant, Sect. I, art. III; sang des Vertébrés.
63, 3, l'immense majorité, *lisez* : la majeure partie
85, pénultième, une vésicule, *lisez* : une veinule
387, 389, (titre courant), *lisez* : Art. III, mouvement du fluide nourricier.
395, 17, 0,002 de ligne, *lisez* : 0,004 de pouce
id., note 2, l'*acubata*, *lisez* : l'*aculeata*.
id., 3, *Solynoës*, *lisez* : *Polynoës*.
442, 11, sécrétoire, *lisez* : sécréteur
496, note 1, micrometriæ, *lisez* : micrometricæ

Nous devons ajouter à la note de la page 395 que M. Cuvier n'avait pas précisé, dans son article *Aphrodite* du *Dict. des Sc. Nat.*, t. II, p. 281, les espèces sur lesquelles il avait fait ses premières observations ; il exprime en général que les vaisseaux des *Aphrodites* sont aussi remplis d'un fluide rouge.

ERRATA

ET ADDITIONS POUR LE TOME IV, PREMIÈRE PARTIE.

Le lecteur est prié instamment de corriger les fautes indiquées dans cet *errata*, pour l'intelligence du texte.

Page 16, ligne 7 d'en bas, surarticulaire, *lisez* : surangulaire.
49. La note de cette page se rapporte à la page 48, ligne 3 d'en bas, après les *macrocélides*, *lisez* : les *macroscélides* (2)
52, 5, l'os maxillaire, *lisez* : l'os malaire
54, 6, en bas, en dessus du lacrymal, *lisez* : au lacrymal
id., note 3, l. 1, encoubert, *lisez* : cabassou,
id., 2, cabasssou, *lisez* : encoubert.
57, 10 et 11, du maxillaire, *lisez* : du temporal
id., 2, en bas, au frontal postérieur, *lisez* : au frontal
58, 5, frontal antérieur, *lisez* : frontal
60, 1 et 2, en bas, est peut-être marquée, *lisez* : un peu plus marquée
65, 12, en bas, le niveau du front sous, *lisez* : le niveau du frontal sur
79, 14, les raits, *lisez* : les *rats*
81, 7, en bas, interne, *lisez* : externe
id., 3, en bas, qui est séparé, *lisez* : qui la sépare
84, 4, en bas, l'aile interne, *lisez* : l'aile externe
85, 3, en bas, interne, *lisez* : externe
87, 1, en bas, le contourner, *lisez* : se contourne
85, 3, l'interne, *lisez* : l'externe
91, 6, l'interne, *lisez* : l'externe
id., 14, l'interne, *lisez* : l'externe
129, 3, inter-orbitaire, *lisez* : intra-orbitaire.
136, ligne dernière, forme, *lisez* : ferme
141, ligne dernière, entre les branches, *lisez* : entre les branchies
140, B. *Des muscles abaisseurs*, *lisez* : b. Des muscles abaisseurs
142, B. *Des serpents lisez* : dans les serpents
160, 11, en bas, cette, *lisez* : son
163, 7, aile, *lisez* : anse
165, où il est plus adhérent, vers la narine, et où il est plus large, *lisez* : où il est plus adhérent, vers la narine où il est plus large
172, 15, en bas, subbranchiens, *lisez* : subbrachiens,
id., 8, en bas, analogues, *lisez* : analogue
173, 15, par celle, *lisez* : par ceux
174, 17, supérieure, *lisez* : inférieure.
175, 8, la partie de la mandibule, *lisez* : la partie de cet os

Page 176, ligne 2, l'analogue du temporal, *lisez* : l'analogue du masseter

183, 11, en bas, l'angle, *lisez* : l'anse

153, 8, en bas, le porter... le dirige, *lisez* : se porter... se dirige

185, 15, de la mâchoire inférieure de la mandibule, *lisez* : de la mâchoire inférieure ou de la mandibule.

188, 10, la seconde, *lisez* : la troisième

id., 6, en bas, paire, *lisez* : pair,

id., 5, en bas. sous la forme, *lisez* : sous la peau,

id., 4, en bas, orrigine, *lisez* : origine

189, 7, forment, *lisez* : ferment

id., 6, en bas, de l'aponévrose commune analogue, *lisez* : de l'aponévrose commune à l'analogue

193, 20, lisez : 3 *Famille des suceurs.*

225, 7, précédée, *lisez* : percée.

226 et 227, Je n'ai encore reconnu la succession par devant, etc. Cette succession par devant était une erreur, que M. Cuvier a corrigée dans le texte de l'*Histoire naturelle des Poissons*, t. 1, p. 494 et 495.

238, 8, en bas, canines, *lisez* : collines

241, 4, après le mot antérieure, *ajoutez* : de la mâchoire supérieure.

id., 13, après les mots *trois* molaires de lait, *ajoutez* : non compris la complémentaire de la mâchoire supérieure qui tombe de bonne heure et qui n'est pas remplacée.

252, 11, interne, *lisez* : externe

id., 12, la mâchoire, *lisez* : la canine de la mâchoire

254, dents de l'homme, *effacez* le 1, case des fausses molaires rudimentaires.

255, singes du nouveau continent, total des molaires inférieures, 5, *lisez* : 6.

257, macroglosse, total des molaires, 4. 5, *lisez* : 5, 4.

258, musaraigne incisive inférieure, *lisez* : 1.

258, rhinopome, total des dents, 26, *lisez* : 28.

261, scalope, total des molaires supérieures, 9.

263, surieate, total des dents, 36.

id., mangue, vraie molaire inférieure, 1. total 36.

id., cynictis (*Ogilby*), tuberc. sup. 2. total des dents, 38.

272, myopotamys, *lisez* : myopotamus.

274, *lisez* : acheus (paresseux aï) et Bradypus (paresseux unau).

283, 9, en bas, le second, *lisez* : le premier.

288, 2, et dans la seconde où, *lisez* : et dont la seconde ou

289, 7, en bas, des incisives, *lisez* : les deux incisives

id., 4, en bas, deux cannelures et trois incisives, *lisez* : deux cannelures et trois sillons.

297, note 1, l. 3, en dessous, *lisez* : en dedans

dernière, ont, *lisez* : font

309, 2, en bas, ont des mâchoires, *lisez* : des mâchelières

311, 16, en bas, côté externe; *lisez* : côté externe,

id., 15, en bas, inférieure; *lisez* : inférieure;

311, 2, qui restent, *lisez* : qui le restent

313, 14, la dent supérieure, *lisez* : la dent antérieure

314, note 1, l. 4, à la même, *supprimez* : même

316, 9, en bas, des dents, *lisez* : des deux

333, note 3, l. 2, après untersuchung, *lisez* ; über

Page 340, ligne 1, sous les, *lisez* : en avant des

id., 6, en bas, un peu après, *lisez* : un peu âpres.

341, note 4, Histoire naturelle des Poissons, *lisez* : p. 44, au lieu de 114.

346, *lisez* : les sept dernières lignes de cette page et les deux premières de la page 347, comme ci-après : je rétablis ce mauvais texte d'après mon manuscrit, que l'imprimeur a horriblement estropié.

L'argyreyose vomer, Lacép., a seulement à la mâchoire inférieure une rangée de dents à peine sensibles au tact. Le *zeus faber* porte aux deux mâchoires des dents petites et peu nombreuses.

En général le genre *vomer* Cuv., dont le premier sous-genre fait partie, a des dents en velours ras; et le sous-genre *zeus* L. qui comprend, outre le sous-genre *zeus* Cuv., plusieurs autres sous-genres, n'a que des dents faibles et peu nombreuses.

347, note 1, t. VIII, *lisez* : t. IX.

348, note 1, Histoire naturelle des Poissons, *lisez* : Règne animal, t. II.

351, 2 et 3, en bas, *lisez* : il n'y a, le plus souvent, ni dents maxillaires;

354, 4, très-fortes, *lisez* : très-fines.

356, 10, en scie, *lisez* : en soie

357 et 358, *lisez* : malacoptérygiens abdominaux,

358, 3, en bas, *subbranchiens*, *lisez* : *subbrachiens*.

359, 5, en bas, branches, *lisez* : branchies,

389, 17, otis tetra, L. *lisez* : otis tarda, L.

394, 14 et 15, rétablissez le texte ainsi qu'il suit :

Dans les venimeux à crochets antérieurs, les replis de la membrane palatine, qui enveloppent les crochets ou les dents maxillaires, sont extrêmement grands; ils forment une sorte de sac ou de capuchon autour du crochet en activité.

399, 1, *mugil labros*, lisez : *mugil labrosus*, Cuv.

400, 8, ligaments articulés, *lisez* : ligaments, et articulés

412, 19, du sulfate et du prussiate de potasse ; *lisez* : du sulfo-cyanure de potassium.

432, 12, les sus-maxillaires, *lisez* : les sous-maxillaires

433, 13 et 14, la sous-maxillaire est beaucoup plus petite, elle est triangulaire, *lisez* : la sous-maxillaire est triangulaire

429, 7, dans la peau celles-ci, *lisez* : dans la peau les parotides

434, 3, en bas, qu'il porte, *lisez* : qu'il perce

335, 4, en haut, parcourre, *lisez* : parcourt

436, 12, en bas, s'ouvre, *lisez* : s'ouvrent

437, 13, l'adducteur, *lisez* : l'abducteur

441, note 1, tom. 1, pag. 3, 4 et 5, *lisez* : tabl. 1. fig. 3, 4 et 5.

442, note 1, il s'appelle, *lisez* : il l'appelle

443, 20, entre, *lisez* : contre

444, note 1, antérieures, *lisez* : postérieures

454, 12, en bas, zygomatato, *lisez* : zygomato

472, 6, *morina*, lisez : *murina*.

476, 1, a dix cornes, *lisez* : et les cornes

2, formant, *lisez* : forment

476, 4, qu'ils se, *lisez* : qu'elles se

Page 477, note 2, *dycotilus*, *lisez* : dyootyles.
478, ligne 3, en bas supérieures, *lisez* : postérieures.
id., 4, et, *lisez* : ou.
id., 4, *ajoutez après* apophyse : suivant les espèces.
479, 3, en bas, les cornes antérieures prennent naissance sur l'extrémité, *ajoutez* : interne ou médiane
483, note, ligne 3, en bas, qui s'y forment, *lisez* : qui s'y fixent
484, 25, en dessus, *lisez* : en dessous
485, 10, en bas, thyro-hyoïdiens, *lisez* : sterno-thyroïdiens.
487, 7, en bas, sterno-thyroïdiens, *lisez* : sterno-hyoïdiens
501, 9, en bas, surtout, *lisez* : principalement
505, 1, qui répond, *lisez* : qui correspond
510, 6, *ajoutez après* : convexe en dessus, concave en dessus
513, 1 et 2, divisées, *lisez* : dirigées
513, note 3, ligne 3, fortes côtes. Dans, *lisez* : fortes côtes, dans
id., note 4, ligne 1, un exemple, *lisez* : un exemplaire
517, 11, en bas, deux formes principales qui se rapportent, *lisez* : deux formes principales : la première qui se rapporte à celle de la généralité des sauriens, s'observe
520, dernière, et la joignent, *lisez* : et se joignent
542, note 1, cette note doit se rapporter à la fin de la ligne 3.
543, 4, *lisez* : les autres animaux vertébrés.
559, 15, les premières, *lisez* : les dernières.
361, 10, joints, *lisez* : jointes.
562, 3, en bas, le vautour (falco peregrinus, L.), *lisez* : l'autour (falco palumbarius, L.).
id., 2, en bas, serait, *lisez* : est.
563, 9, ces os, *lisez* : cet os
570, 2, musculaires, *lisez* : charnus
id., 15, existent la langue, *lisez* : existent toujours;
id., 17, la langue toujours, *lisez* : la langue
id., 10, en bas, existe, *lisez* : se voit
id., 3, en bas, parce qu'il donne, *lisez* : parce que cette forme donne.
573, 13, en bas, sa proie, *lisez* : sa proie;
571, 10, le canal qui forcent, *lisez* : le canal que forment
id., 11, à élever, *lisez* : et élever
id., 12, après postérieurs, *ajoutez* : de ces deux cartilages.
573, 1, en bas, et par ses fibres, *lisez* : par ses fibres
574, 3, une position, relative, *lisez* : une position relative
id., 9, dans les Batraciens à langue grêle, *supprimez* : grêle
575, 10, en bas, avant les *genio-glosses*, *inscrivez* : 1°.
id., 4, en bas, hyo-glosses, *lisez* : cerato-glosses.
578, note 1 se rappprte à la page 579, après le mot *ecphymotes*.
même note, agaura, *lisez* : agama.
581, 12, en bas, que forme, *lisez* : que forment
592, 5, en bas, *lisez* : de l'anneau maxillaire
603, 8, en bas, celle d'Eustache est remplacée dans les poissons, *lisez* : cette dernière est remplacée dans les poissons,
607, 3, le constricteur moyen, *lisez* : le constricteur supérieur.





